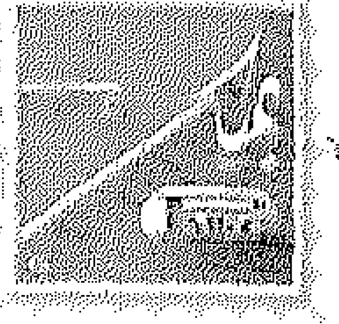


سلسلة إصدارات
بميك

11

حرب الإبداع

فن الإدارة بالأفكار

تأليف: كريستوف فريدريك فون برادن

ترجمة وتعريب: اصدارات بميك



حرب الإبداع

فن الإدارة بالأفكار

تأليف : كريستوف فريدريك فون براون

الأشراف العلمى : د. عبد الرحمن توفيق

ديسمبر ٢٠٠٠

الناشر

مركز الخبرات المهنية للإدارة بميك
٢٣ شارع عامر - ميدان المساحة - الدقى - الجيزة
جمهورية مصر العربية
ص.ب: ٣٣٨ الأورمان - رمز بريدى: ١٢٦١٢
هاتف / فاكس: ٧٦١٠٣٩٨ - ٧٦١٠٣١٧

رقم الإيداع القانوني: ١٨٢٦١ / ٢٠٠٠
الترقيم الدولى: 977-337-088-7
بيانات فهرس الكتاب:

حرب الإبداع .. سباق التسلح بالأفكار
تأليف: كريستوف فريدريك فون براون
الإشراف العلمى: د. عبد الرحمن توفيق - القاهرة: مركز الخبرات المهنية للإدارة «بميك»، ٢٠٠٠ - ٢٥٥ ص
«بميك» -658.3



مركز الخبرات المهنية للإدارة

سياسة الشركة تجاه الجودة

الجودة ليست هدفاً في حد ذاته وإنما هي بالأساس وسيلة لتحقيق الرضا المطلق والمستمر للعميل عن كل ما يصله من خبرات وخدمات ومنتجات تقدمها له بميك . ومبادئنا الأساسية لتحقيق ذلك، أن نقدم ما يفوق توقعاته وبتوقيت يتطابق أو يسبق ما اتفق عليه، وبلمسة شخصية انسانية تحتفظ به عميلاً دائماً للشركة مع العمل على التجديد والإبتكار المستمر لتقديم قيمة مضافة تسعد من يتعاملون معنا وترقي بطموحاتهم وذلك ضمن فلسفة وسياسة الشركة التي تستهدف تقديم نموذج رفيع المستوي للإدارة العربية اسهاماً في بناء وتكوين قادة المستقبل.

د. عبد الرحمن توفيق
١٩٩٨/٨/١

PMEC's Policy Towards Quality

Quality is not an objective on its own, but it is basically a tool to accomplish ultimate and continuous customer satisfaction for all PMEC provided experiences, services and products.

The main principles - that we adopt to accomplish the quality objective - are based on providing products and services to the customer on time or even sooner than the agreed time, accompained with the addition of a distinguished personal touch that keeps our customer permanently loyal to the company.

PMEC always keeps on seeking continuous improvement and innovation to add value to our customers and satisfy their ambitious needs. This goes according to the philosophy and policy of the company which aims at presenting a highly distinguished model for the Arab management in order to contribute in building future leaders.

Abdel Rahman Tawfik Ph.D.
1/8/1998

المحتويات

مقدمة الناشر

من المنطقى أن يصعب على عقل من يتعرض لعنوان هذا الكتاب - الذى يكتنفه الكثير من الغموض - للوهلة الأولى تصور وجود علاقة واضحة المعالم بين الحرب والإبتكار أو الإبداع، فما هو مجال هذا الإبتكار الذى يمكن أن تصل حدة المنافسة فيه لدرجة وصفها ببشاعة الحرب؟. كما يزداد الأمر تعقيداً حينما تتناول دار نشر متخصصة فى علم الإدارة تقديم مثل هذا الكتاب، وعلى هذا فأن السؤال الذى يطرح نفسه هو «ماهو القاسم المشترك بين الحرب والإبتكار والإدارة؟». ولذا دعنا نتجول بين ثنايا صفحات هذا الكتاب من خلال السطور التالية لعلنا نستطيع أن نستشف رؤية المؤلف، أو حتى مجرد الإقتراب منها.

لقد ظهر هذا الكتاب نتيجة للشكوك المتزايدة تدريجياً والمتعددة مثل، هل التقدم يعنى دائما تقدم فعلي، وليس فى واقع الأمر مجرد إمتداداً لما كان موجوداً وبغض النظر عن الحاجات الحقيقية للأسواق والمجتمعات؟، وهل الأساليب المتبعة حالياً لاستشراف المستقبل لن تؤدى بنا إلى طرق مسدودة؟، وهل كفاحنا المستميت للوصول لأرقى مستويات التقدم التكنولوجى لن تصل بنا فى نهاية المطاف إلى النقيض تماماً؟ بيد أنه من الضرورى إدراك حقيقة أن ذلك لايعنى التشكيك فى الحضارة بصفة عامة، أو الميل للعودة للطبيعة لأن هذا الخيار غير وارد الآن نهائياً. فلايمكن الإستغناء عن التكنولوجيا والتطور الصناعى بأى حال من الأحوال، فهما أصبحا بمثابة شارعين ذوى إتجاه واحد، حيث يمكن الإنعطاف لطرق جانبية وتحديد سرعة القيادة بهما، ولكن لايمكن على الإطلاق العودة للخلف. ومن هذه النقطة يبدأ العرض الفعلى لموضوع هذا الكتاب الذى يتمحور حول الطرق الجانبية ووتيرة سريان البحث والتنمية الصناعية، ويتركز فى المقام الأول على البحث والتنمية داخل مختبرات الشركات. فهذا هو الدور الفعلى لإجمالى أنشطة البحث والتنمية والتى ينصب هدفها على تطوير منتجات جديدة.

ومنذ البدايات المتواضعة وحتى نهاية القرن التاسع عشر والسنوات الأولى للقرن الحالى شهد مجال البحث والتنمية الصناعية تقدماً كبيراً فى نواحي متعددة، حيث تم تجنيد مئات الآلاف من الكيمائيين ومهندسى الإلكترونيات وعلماء الحاسب الآلي، واللغويين، ومهندسى الميكانيكا والطيران، ومتخصصى صناعات الأدوية، وباحثين فى مجالات العلوم الإنسانية، بالإضافة للعديد من العاملين بمجالات أخرى من أجل العمل بلاهوادة لتطوير المنتجات الموجودة، وإبتكار منتجات جديدة. وقد إستغرق كل هؤلاء عدة سنوات فى الدراسة والتدريب، وحصل العديد منهم على درجات علمية مرموقة وتراكمت لديهم خبرات طويلة في مجال البحث. ويُنفق سنوياً العديد من بلايين الدولارات على مرتبات هؤلاء الباحثين، وإنشاء المعامل وتجهيزها بالمعدات اللازمة، وإجراء التجارب، والإصدارات العلمية.

ويقدر حالياً عدد المجلات العلمية الصادرة عن أعمال البحث والتنمية بمئات الآلاف، كما يتم تداول عدة مئات من هذه المجلات بصورة حية من خلال الإنترنت وشبكات الكمبيوتر الأخري. وتشير الجرائد والإعلانات بصورة مستمرة إلى توفر مئات المنتجات الأحدث، والأكبر، والأسرع، والأفضل، وفى هذا الصدد تُعد عبارة «جديد فى السوق» أشهر ماتتميز بها الإعلانات التجارية في التليفزيون الياباني. حيث أن الأشياء التى كانت بالأمس القريب مجرد خيال بعيد المنال يتم عرضها اليوم ضمن سلع الأوكازيون، وفى القريب سيتم إستبدال هذه المنتجات بأخرى لازلنا نعتقد الآن إستحالتها، وفي الوقت ذاته تتكدس ملايين المستندات وطلبات الحصول على براءة المخترعات الجديدة فى المكاتب المحلية والدولية، ولذلك يمكننا القول إننا نعيش ونتنفس الإبتكار الفنى الصناعي، حيث حلت كلمة «جديد» مكان «الدائم» و «الثابت» بل والأكثر من ذلك أن الحداثة أصبحت الشئ الوحيد الثابت والذى لاجدال حوله.

أساسيات البحث والتنمية الصناعية :

لانزال حتى اليوم غير قادرين على التعرف بوضوح على البدايات الفعلية للبحث والتنمية الصناعية، حيث أنه لايوجد إتفاق محدد حول مفاهيم البحث والتنمية، والعلاقة بين البحث والتكنولوجيا، وتعريف مصطلح «الإبتكار».

بادئ ذى بدء يشير المؤلف إلى Edison كرائد مجال الإبتكار الصناعى إلى درجة إعتباره الأب الروحى لأى عمل منظم فى البحث والتنمية الصناعية. ثم يستطرد الكاتب محاولاً عرض عدة مفاهيم لتوضيح المصطلحات المتعلقة بالبحث والتنمية، بيد أنه يخلص فى نهاية الأمر إلى صعوبة إيجاد مفاهيم محددة للبحث والتنمية نظراً لتعقيد عملية الإبتكار، حيث يرتكز الإبتكار الناجح على عدة عوامل منها الإقتصادية، والفنية والإجتماعية. وينبغى الجمع بين كل هذه العوامل فى الوقت المناسب، وبالأسلوب الصحيح، وتحت ظروف معينة، ولذلك لم يتم حتى الآن التمكن من زمام عملية الإبتكار على النحو الأمثل. وفى نفس الوقت ينبغى التأكيد على أن البحث والتنمية الصناعية أصبحتا بصفة تدريجية عنصراً جوهرياً للنجاح الصناعي، كما تحول البحث والتنمية من مجرد نشاط هامشى يقوم به الهواة إعتماداً على تجاربهم وقدراتهم وخبراتهم الشخصية، مع تدخل عامل الحظ، إلى عمل متخصص ومنظم يقوم به باحثون من شتى المجالات. هذا إلى جانب حصول البحث والتنمية الصناعية على الإهتمام العلمى اللازم بين العلوم الطبيعية والإجتماعية المختلفة حيث أصبح بمثابة الهدف الأول للدقة العلمية. ولكن للأسف الشديد، فعلى الرغم من إرتفاع رصيد القرن الحالى من المبتكرات، إلا أن عرض منتجات جديدة فى الأسواق لايزال يمثل مخاطرة شديدة، حيث أننا لانعرف كيفية القيام بذلك على النحو الأكمل، كما لانستطيع الحكم مقدماً هل سيحقق إبتكار أحد المنتجات نجاحاً بالفعل أم لا.

الجذور التاريخية للبحث والتنمية الصناعية:

يتناول الفصل الثانى التطوير التاريخى للبحث والتنمية الصناعية، حيث يقسم المؤلف تاريخ العمل فى هذا المجال إلى ثلاث مراحل : -

- من بداية النصف الثانى للقرن التاسع عشر وحتى نهاية الحرب العالمية الثانية.
- فترة ما بين الحربين.
- من عام ١٩٤٥ وحتى نهاية ١٩٦٠.

ولايهدف الكاتب من هذه اللمحة التاريخية تقديم مسح تاريخى تفصيلى لكل مايتعلق بالبحث والتنمية الصناعية، ولكنه يصبو ببساطة ومن خلال لغة الأرقام إلى توضيح أن حجم الإستثمارات فى هذا المجال قد وصلت لمستويات مرتفعة للغاية لاتقل عن عوائد جميع الصناعات، ولدرجة أنها يمكن أن تكفى لتمويل حرب متوسطة الحجم. ففى بداية عام ١٩٨٨ بلغ إجمالى المصروفات اليومية للولايات المتحدة واليابان والمانيا الغربية وبريطانيا حوالى ٦٣٠ مليون دولار على البحث والتنمية الصناعية. وبالمقارنة تكلفت الحرب العراقية الإيرانية التى إستغرقت ثمان سنوات خلال عقد الثمانينيات مايقرب من ٥٠٠ بليون دولار. بمعدل ١٧٠ مليون دولار يومياً. والجدير بالذكر أن مجهودات البحث والتنمية تتوزع بصورة غير متساوية سواء من الناحية الجغرافية أو بين قطاعات الصناعات المختلفة، حيث يتركز الجزء الأكبر من العمل البحثى فى عدد قليل من الدول الصناعية الكبري، وينصب على مجموعة معينة من الصناعات مثل صناعات الأدوية، والمعدات الصناعية، والإلكترونيات والفضائيات. وعلى مستوى الشركات تستأثر الشركات الكبرى متعددة الجنسيات بنصيب الأسد من حجم العمل فى مجال البحث والتنمية الصناعية. ولكن بلغة المبيعات، فمن المعروف أن الشركات الصغيرة ومتوسطة الحجم غالباً ماتتسم بأعلى معدلات البحث والتنمية الصناعية. حيث تتخطى

مصروفات البحث والتنمية ببعض الشركات الصناعية تكاليف العناصر التقليدية الأخرى مثل التسويق أو المبيعات، وفى بعض الأحيان تزيد على إجمالى العوائد. وكذلك لاحظ خلال بعض السنوات إرتفاع إجمالى مصروفات البحث والتنمية عن معدلات النمو فى العديد من الكيانات الإقتصادية المحترمة، ولذلك فهناك ميل لتراجع النشاط البحثى فى بعض الصناعات. ومنذ الحرب العالمية الأولي، إزداد الدور الفعال للحكومات فى تقديم المساهمات المالية المباشرة وغير المباشرة من أجل تنشيط العمل فى هذا المجال، وفى الوقت نفسه فإن العديد من الدول الأقل تقدماً تتعرض للسقوط فى الهاوية إذا لم تتخذ الإجراءات اللازمة للإشتراك فى سباق البحث والتنمية الصناعية.

المزيد من التفاصيل لسبر أغوار مجال البحث والتنمية الصناعية:

يلقى الفصل الثالث الضوء على تساؤل فى غاية الأهمية ألا وهو: هل مجال البحث والتنمية الصناعية جدير بالجهودات الضخمة التى تبذل فيه؟ ويحاول المؤلف الأجابة على هذا السؤال مستخدماً أرقاماً دقيقة للمقارنة بين تكاليف البحث والتنمية، وصافى الربح، والعوائد فى ثلاثين من كبرى شركات الصناعات الكهربائية والإلكترونية بالولايات المتحدة، واليابان، وأوربا الشرقية خلال ثلاثة عشر عاماً. حيث إتضح أن مصروفات البحث والتنمية فى هذه الشركات قد تخطت بصورة كبيرة الربح، كما فشل معدل النمو فى تغطية الزيادة فى تكاليف الأنشطة البحثية. وعلى الرغم من ذلك» يؤكد الكاتب أنه إذا ما إستنتجنا من ذلك أن البحث والتنمية نشاط غير ضرورى فسيكون هذا حكماً متسرعاً جداً. ولكن فى الوقت نفسه يثير ذلك عدة أسئلة ملحة تتركز بصفة رئيسية حول «هل يمكن ضمان البقاء بعيد المدى للشركة فقط من خلال الحفاظ المستمر على إتباع أحدث أساليب التكنولوجيا؟، ويجيب المؤلف مؤكداً أن الريادة التكنولوجية بدون البحث المستمر ليست كافية. وكذلك يشير المؤلف إلى أن أحد الأسباب الجوهرية للأهمية المتزايدة للبحث والتنمية بالنسبة

لأنشطة الشركات يتمثل فى تزايد التتابع السريع للمنتجات الجديدة فى السوق . حيث أدىّ إرتفاع تكاليف البحث والتنمية لزيادة وسرعة تطوير منتجات جديدة ، وفى المقابل أجبر التتابع السريع للمنتجات الجديدة الشركات على إنفاق المزيد والمزيد من الأموال فى تطوير منتجات جديدة فقط من أجل الحفاظ على قدرتها التنافسية .

الزيادة المطردة فى مجال البحث والتنمية والوقوع فى شَرَك التعجيل «المشكلة الناتجة عن قصر دورة حياة المنتج نتيجة لطرح منتجات جديدة فى الأسواق بصورة مستمرة كرد فعل للنمو المتزايد فى مجال البحث والتنمية الصناعية» .

يناقش الفصل الرابع ما يمكن أن تتعرض له إحدى الشركات كرد فعل لإستمرار التعجيل فى دورات حياة المنتج ، فبالطبع تؤدى زيادة إستخدام التكنولوجيا المتطورة إلى منتجات أفضل وأحدث مما يخفض من القدرة التنافسية للمنتجات التقليدية ويقلل من دورة حياتها . ولذلك يتصارع المنافسون من أجل تحقيق الصدارة والريادة فى مجال التطوير التكنولوجي ، ولكن هذه الشركات والصناعات التى تسعى للحفاظ على البقاء بعيد المدى بواسطة زيادة التتابع السريع لمنتجات جديدة فى الأسواق توقع نفسها فى «شَرَك التعجيل» . ومن المخاطر الرئيسية لإستراتيجية التعجيل أنها تبدو جذابة للغاية فى البداية ، فكلما قلّت دورة حياة المنتج ، كلما كثرت المبيعات وتزايدت العوائد . ولكن أيضاً يصاحب ذلك تزايد صعوبة الحفاظ على عملية التعجيل لفترة طويلة حيث أنها تتطلب المزيد والمزيد من الموارد المالية . وفى الوقت نفسه تقل بصورة تدريجية قدرة السوق على إستيعاب التتابع السريع للمبتكرات الجديدة ، وتختنق عملية التعجيل عاجلاً أو آجلاً ، - وبالتالى تنهار المبيعات ويتوقف مستوى الإنهيار - على درجة التعجيل السابق .

عواقب الوقوع فى «شَرَك التعجيل»:

يعرض الفصل الخامس الآثار الفعلية للوقوع فى شَرَك التعجيل بالنسبة لكل من المنافسة وسلوك الشركات، حيث تؤدى قصر فترات حياة المنتج لتزايد مؤشرات المخاطرة التى تواجه إدارة البحث والتنمية، والتخطيط، وصياغة الإستراتيجية. هذا إلى جانب زيادة صعوبة تدريب وإدارة العاملين بالبحث والتنمية، وإنخفاض المبيعات، والقدرة على التصنيع، ودرجة الجودة، والعلاقات بالعملاء. ولايقل عن ذلك أهمية أن الزيادة المفرطة فى تتابع طرح منتجات جديدة بالأسواق يصاحبها زيادة إهدار المواد الخام وإهدار المزيد من الموارد المالية. بالإضافة إلى التأثير السلبى على درجة الإستعداد والحاجة للدخول فى مشاركات إستراتيجية ومشروعات مشتركة، وإستثمار رأس المال. وكذلك فإن قصر دورة حياة المنتج تعنى الإنخفاض المتزايد فى أرباح الإبتكار والريادة التكنولوجية أو إنعدامها تماماً، لأن التكنولوجية الحديثة نفسها تؤدى لسرعة ردود الفعل المفاجئة بين المنافسين، كما أن مواقع الريادة التكنولوجية اليوم لم تعد تقاس بالسنوات، وإنما بالشهور وفى بعض الأحيان بالأسابيع. والأكثر من ذلك هناك إمكانية توقع إنهيار درجة إقبال العملاء على المبتكرات الجديدة إذا تخطت المعدل الذى يمكن أن يستوعبه السوق. والجدير بالذكر أن قصر دورة حياة المنتج يلقى بمزيد من الأعباء على كاهل الممولين، ولاتتيح لهم الوقت الكافى للإدارة الفعالة، وبالطبع يقلل كل ذلك من كفاءة جهود البحث والتنمية. وينبغى أن يدرك المبتكر حقيقة أن المنتج الجديد يصاحبه تقليل من قيمة منتجات موجودة بالفعل بالأسواق، ويُعد العناية بهذه المنتجات مسئولية أصحاب المصانع. والحفاظ على الإلتزام بهذه المسئولية يخدم العلاقة طويلة المدى ليس فقط بين الممول والعميل، ولكنها أيضاً تُعتبر واجباً قومياً وإجتماعياً من أجل الإستخدام الأمثل للموارد المالية والمواد الخام.

أسباب الزيادة الصاروخية فى مجال البحث والتنمية الصناعية:

يتناول الفصل السادس توضيح السبب وراء إستعداد الشركات لمواجهة مخاطر الوقوع فى شَرَك التعجيل والمشاركة فى سباق البحث الصناعي. فعادة ما تبرر الشركات إرتفاع ميزانيات مصروفاتها فى البحث والتنمية فى ضوء المحاولة لضمان مستقبل الشركة، حيث ترتكز حجة بعض الشركات على أن حاجات السوق المستقبلية تتطلب حلولاً فنية معينة. ولكن فى واقع الأمر يؤكد المؤلف أن العديد من جهود الشركات فى مجال البحث الصناعى ترجع فقط للرغبة فى مواكبة المنافسة الجارية وهذا لايحتاج فقط لمبالغ مالية كبيرة من أجل فهم أنشطة البحث للمنافسين، ولكن أيضاً يؤدى إلى زيادة صاروخية فى مجال البحث والتنمية. وفى هذا الإطار يشير المؤلف إلى أوجه التشابه المتعدده بين سباق البحث الصناعى وسباقات التسليح العسكرية أثناء الحروب. حيث تولى الشركات إهتماماً كبيراً فى وضعها للخطط والبرامج الجديدة لمقاييس البحث والتنمية للمنافس، تماماً كما هو الحال فى حالة الحرب العسكرية، كما يقل الإهتمام فى وضع الخطط والبرامج ذاتها بالبقاء طويل المدى للشركة، وهذا يمثل تضاؤل الإهتمام بالأمن القومى فى حالة الحرب المسلحة.

وفى نهاية المطاف يؤكد المؤلف أن من العوامل الجوهرية للزيادة الصاروخية فى البحث والتنمية الصناعية أن عمليات البحث نادراً – فقط – ما تتم فى ضوء إحتياجات المنشأة ككل. هذا بالإضافة إلى أنه غالباً ما ينفرد أحد أعضاء الإدارة العليا بقرارات البحث والتنمية الصناعية، إلى جانب غياب الآليات اللازمة للتحكم فى البحث الصناعي. أما العامل الأخير فيتمثل فى الإيمان شبه العقيدى فى قدرة التكنولوجيا العلمية على حل المشكلات بصفة عامة، والمشكلات الصناعية بصفة خاصة.

الفصل الأول ..

التجديد وحده لا يكفى

المنافسة من أجل المنافسة

فى أواخر الثمانينيات كانت الولايات المتحدة الأمريكية واليابان وألمانيا وبريطانيا وفرنسا تنفق ما إجماله ٦٣٠ مليون دولاراً أمريكياً يوميا فى البحث والتطوير. وبحلول عام ١٩٩٣ قفز هذا الرقم ليصل إلى بليون دولار أمريكى ومع ذلك، وعلى مدى ثلاثة عشر عاماً أنفقت ثلاثون شركة من كبريات الشركات العاملة فى مجال الإلكترونيات - محل الدراسة - ما يربو على ١٠٠ بليون دولاراً أمريكياً أخرى على البحث والتطوير وهو ما يفوق أرباحها.

إن المنافسة من أجل المنافسة إنتشرت بشكل كبير بين مؤسسات التكنولوجيا الدقيقة حول العالم فهذه الشركات تقوم بإغراق الأسواق بسرعة مذهلة بوابل من المنتجات ذات الدورة التسويقية فائقة السرعة ولكن فى ظل الاقتصاد المتداعى والعملاء الذين يصعب إرضاؤهم وتصاعد الضغوط للحفاظ على الموارد الطبيعية فإن التجديد وحده لايكفى لتبرير تحمل النفقات الباهظة للبحث والتطوير.

ويقدم د. كريستوف فريدريك فون براون فى كتابه حرب الابداع تحليلاً مقنعاً لكيفية كبحه. ويعطيك أدوات تحليل دور البحث والتنمية فى مؤسستك مركزاً على الجانب التاريخى والمنهج التحليلى مدعماً بكم هائل من الدراسات.

ويبدأ د. فون براون بإلقاء نظرة عامة على إبداعات توماس إديسون ويتتبع إرتقاء البحث والتطوير الصناعي منذ بداية الإزدهار التكنولوجي في عشرينيات القرن العشرين وصولاً إلى ثورة الكمبيوتر في العقد الأخير من القرن الماضي نفسه. ويخلص د. فون براون إلى أن السعي المحموم نحو التجديد قد خلق تنيناً يضر الصناعات والمؤسسات والأسواق في اقتصاد اليوم الكوني أكثر من إفادتها.

إديسون .. الظمأ الدائم للتعلم والمعرفة



توماس إديسون

كما يقال دائماً، فإن توماس ألفا إديسون Thomas Alva Edison كان أعظم مخترع على مر العصور فقد وعى أكثر من أي شخص قبله أو بعده كيف يحوِّل الآلات التي تنتج لتصبح في خدمة الرخاء وليس هناك ما يشير إلى أن حياة إديسون سارت طبقاً للحتمية التقليدية السهلة، فقد كان أصغر إخوته الأربعة حيث ولد في أوهايو عام ١٨٤٧. وأتيحت له الفرصة في عمر سبع سنوات لتلقي التعليم الرسمي الوحيد في حياته لمدة ثلاثة أشهر فقط، وصفه معلمه في نهايتها بأنه متأخر وحرمه من مواصلة التعلّم ولكن إديسون كان محظوظاً - وكذلك العالم - الذي يدين له بعدد هائل من الابتكارات يبلغ ١٠٩٣ إبتكاراً منها الميكروفون والمصباح الكهربائي والفونوغراف وبطارية النيكل والحديد والبروجكتور - فقد كانت أمه مدرِّسة سابقة. فلم تقنع بتعليمه القراءة والكتابة والحساب فقط بل زرعت فيه ظمأً دائما للتعلم والمعرفة، فحتى في العقد التاسع من عمره ظل إديسون يعمل على إنتاج المطاط من العينات النباتية المنزلية، وقد حاز شهرة عالمية في حياته وإلى يومنا هذا، يعتبر أديسون عبقرياً، وتجسيداً للشخصية الأمريكية الأصيلة.

كان الاعتقاد السائد حتى الحرب العالمية الثانية وما بعدها فى العديد من الأماكن أن أى شركة إنما تعتمد على محورين أساسيين: أحدهما هو التجهيزات الفنية والمؤسسية لتصنيع المنتجات، والآخر هو نظام ما للتسويق وتوزيع هذه المنتجات. ومن بين هذين المحورين كانت الوظيفة التصنيعية وتعنى هنا المصنع وكانت هى الأكثر أهمية، على الأقل خلال العقود الأولى من عصر التصنيع. وبالإضافة إلى ذلك، كانت هناك وحدات تنظيمية مثل الأقسام القانونية وشئون العاملين التى كانت مهمتها الأساسية دعم الوظيفتين المحوريتين.

الإبتكارات المفاجئة

واليوم، وخاصة فى كل المؤسسات الصناعية الكبرى وكذلك الشركات المتوسطة والصغيرة، رسّخ البحث والتطوير أقدامه كأحد المحاور الإضافية فى النشاط المؤسسى بلا جدال. وحتى مؤسسات قطاع الخدمات (مثل البنوك وشركات التأمين) بدأت فى تأسيس أقسام للبحث والتطوير. وبالطبع لا تطلق عليها كل الشركات هذا الأسم نفسه فأحياناً يطلق عليها إسم قسم المنتجات الجديدة أو قسم التطوير أو القسم الهندسى أو القسم الفنى ... إلخ. وأحياناً لايطلق عليها أى اسم على الإطلاق ولايمكنها حتى أن تدرج فى أى خطة للمؤسسة.

وهذا لايعنى عدم وجودها، فحتى إذا لم يكن لها كيان مستقل، يمكن للفرد أن يلمس وجودها فى الأنشطة الإنتاجية للشركة بشكل أو بآخر. وبعيداً عن الأسباب التاريخية فإن هناك أسباباً عملية وجيهة لهذا، وغالباً ما تنبع أكثر وأهم الإبتكارات فى الشركة فى الفترة التى تتوسط عملية التطوير والإنتاج. وفى ظل عملية الإنتاج السريعة اليوم يصعب إيجاد وقت أو مساحة لتجربة المنتجات الجديدة. وبالرغم من أن أقسام البحث والتطوير تعمل بمعزل عن بقية أقسام الشركة، إلا أنها تفاجئنا بالإبتكارات الجديدة بين الحين والآخر وهى الإبتكارات التى قد تكون ذات أهمية حيوية.

وبصرف النظر عن المسميات، فإن كل القرارات المتعلقة بالمؤسسة، سواء كانت ذات مكانة كبيرة أو صغيرة، تقوم على إدراك مبدأ واحد يقول: **من أجل الحفاظ على بقاء الشركة على المدى البعيد فيجب أن لا ننظر إلى المنتجات وطرق الإنتاج الحالية فحسب ولكن لابد من النظر إلى المستقبل.** وبالرغم من أن هذا المبدء لم يستقر في الأذهان وفي الممارسات المؤسسية في كل مكان؛ إلا أن هذا الإدراك لم يكن جديداً تماماً حتى في أيام إديسون، حيث عزى آدم سميث ١٧٢٣ - ١٧٩٠ في كتابه (بحث في طبيعة وأسباب ثروات الأمم) قدراً كبيراً من الأهمية للتحسينات الميكانيكية. وبالمثل وقبل عقود قليلة من عصر أديسون أعطى كارل ماركس (١٨١٨ - ١٨٨٣) دوراً مركزياً للإبتكار الفني في تطوير النظام الرأسمالي. ولكن الجديد في ذلك هو الثوب الذى بدأت تظهر فيه عملية البحث والتطوير في بداية القرن العشرين.


كارل ماركس

الخوف من الفشل

وفي منتصف القرن التاسع عشر كان تحسين المنتجات القائمة أو تطوير منتجات جديدة لايزال يقوم به بشكل كبير أولئك الذين يقومون بعملية الإنتاج بطريقة مباشرة، وكانوا يستعينون على ذلك بمهارتهم وتجاربهم المحدودة للإسهام في التقدم الفني إلى جانب وظائفهم الأساسية أى أن مستخدمي الحاضر كانوا هم أنفسهم لبنات المستقبل.

ولكن بدءً من عصر إديسون، أسندت تلك المهمة بشكل دائم إلى موظفين متخصصين، وكان شاغلهم الأساسي هو تهيئة الظروف الملائمة لإبتكارات جديدة لسد الطلب في حلبة المنافسة .. لقد انتشر مفهوم تقسيم العمل ليشمل

مجال البحث والتطوير، تماماً كما حدث منذ عقود، إن لم يكن منذ قرون، في مجال الإنتاج وسار كل من المجالين على مبدأ التخصص الوظيفي الذى أصبح سمة مميزة لعصر الصناعة، وأسندت مسئولية البحث والتطوير إلى الخبراء المتخصصين.

وفي الوقت ذاته؛ اكتسب مجال البحث والتطوير طابعاً علمياً ذا بُعدين مختلفين تمام الإختلاف. فالأول أصبح موضوعاً للتحليل العلمي وبخاصة في العلوم الاقتصادية. وبالرغم من أن علماء الاقتصاد، في أواخر القرن التاسع عشر ومطلع القرن العشرين بشكل عام، كانوا يعتبرون أن التقدم التقنى هام لعملية التنمية الاقتصادية، إلا أنهم كانوا يتعاملون معه كعامل خارجي، أى أنه لايمكن له أن يتأثر أو أن يخضع للتحليل الدقيق، وبعبارة أخري، فإن التقدم التقنى يرتبط بالمناخ العام: فالمرء يضعه في مخططاته بقدر المستطاع، ولكنه لايمكنه أن يؤثر في مجرياته لأن حدوثه أمر حتمي في كل الأحوال. **وليس من شك أن التنمية إعتمدت - فيما اعتمدت - على التدفق المتواصل للأفكار والتحسينات، ولكن سواء اتخذ هذا التدفق شكل سيل جارف أو تيار هادئ أو نهر راكد؛ فإن الفضل يعود فيه إلى الإلهام الإلهى وجهود المهندسين.**

وكان عالم الاقتصاد والاجتماع، النمساوى - الأمريكي، جوزيف الويس شامبتر Joseph Alois Schumpeter (١٨٨٣ - ١٩٥٠) هو أول من أخضع تلك العملية، التى أدّت إلى ظهور كل هذه التكنولوجيات الحديثة، إلى التحليل الدقيق في بدايات القرن العشرين. فقد قام، إعتماداً على مبادئ مدرسة المنفعة الحدية، بوضع نظرية للتنمية الاقتصادية التى تميّزت بما يسمى بالمسئولين الديناميكيين الذين أدت إبتكاراتهم إلى النمو الاقتصادي. وقد أوضح شامبتر أنه **لايوجد نمو بدون معاناة**، فالشركات والصناعات والأمم والشعوب

تتأرجح بين الرقي والتخلف، ويمكن للتكنولوجيا أن تكون عاملاً حاسماً في تحديد ذلك. إن وجود فائزين يعني بالضرورة وجود خاسرين، وقد شكّل تصميم المسئولين الديناميكيين على الفوز وخوفهم من الخسارة قوة دفع كبيرة للإتجاه نحو اقتصاديات السوق.

بين الاختراع والابتكار

وتعد كتابات شامبتر مرجعاً في توضيح الاختلاف بين الاختراع والابتكار Invention and innovation ، وهو ما يعتبر مفهوماً في الوقت الحالي، فالاختراع هو فكرة أو رسم أو نموذج لآلة أو منتج أو عملية أو نظام جديد أو مُحسّن، ويمكن أن تحصل الاختراعات على براءة الاختراع (وليس ذلك أمراً إلزامياً) ولكن ذلك لايعني بالضرورة أن تصبح سلعة أو خدمة يمكن تسويقها؛ فتلك إحدى خصائص الإبتكار. وبشكل أكثر تحديداً فإن **عملية الإبتكار تضيف بعداً اقتصادياً إلى جانب البعد التقنى ويتحقق الإبتكار فقط عندما يتم التعاقد التجارى على آلة أو منتج أو عملية أو نظام جديد**، وتفوق تلك الخطوة في صعوبتها عملية الإبتكار الفعلى نفسه، وبشكل مبسط فإن **الإختراع هو الحل التقنى لمشكلة ما، بينما الإبتكار هو التطبيق الإقتصادى للإختراع** وسيكون ذلك التوضيح للفرق بين المفهومَيْن هو دليلنا هنا.

البعد الثانى يتمثل فى أن مجال البحث والتطوير فى عصر أديسون قد إكتسب طابعاً علمياً، بمعنى أنه بدأ يعتمد على المهندسين والعلماء والفنيين الذين تلقّوا تدريبهم وتعليمهم فى الجامعات أو المعاهد التعليمية، وليس من قبيل الصُدفة أن أُولى الأكاديميات الفنية والكليات والجامعات التقنية قد أُنشئت فى أوروبا وأمريكا الشمالية فى تلك الفترة نفسها، ونعنى بذلك النصف الثانى من القرن التاسع عشر.

قيمة عقود الاختراع

إن الدور الذى يلعبه البحث والتطوير فى الصناعة الحديثة يقوم به بلا إستثناء متخصصون مدربون، فكل العاملين فى مجال البحث والتطوير من عمال معمل ومساعدين فنيين فى الحقل الصيدلى وأمناء المكتبات قد خضعوا لتدريب متخصص لتدعيم قدراتهم. وهذا لايعنى أن المخترعين ذوى الموهبة الذاتية، والذين تُسْفر مشاركتهم الفعّالة فى معارض المخترعين عن عقد صفقات تجارية، لم يَعُد لهم وجود بل سيبقون دائماً .. فقد بلغ إجمالى قيمة العقود التى تمّ توقيعها فى معرض جنيف للمخترعين ١٩٩١ مبلغ ٣٠ مليون فرنك فرنسي. ولاشك أن البحوث التى يقوم المخترعون المستقلون بإجرائها تسهم بشكل كبير فى حركة الإبتكارات، فمن المعروف أن هذه الاختراعات قد أَدّت إلى تأسيس شركات ناجحة وما تزال تؤدى ذلك الدور حتى الآن.

وعندما تتولى المؤسسات الكبرى والمتوسطة مسئولية البحث والتطوير فإن ذلك لايجعل عبء عملية الإختراع ملقى على عاتق المخترع وحده بل يسانده فى ذلك متخصصون حاصلون على تدريب علمى وتقني، ويرجع الاعتماد على أولئك المتخصصين إلى الصعوبة الكبيرة فى تطوير أى عمل تقنى ولاينطبق ذلك فقط على المجالات العلمية الحديثة نوعاً، مثل الهندسة الحيوية، ولكن يمتد أيضاً ليشمل المجالات التقليدية مثل صناعة الصلب. وفى عالم اليوم نحتاج عملية الفهم الفنى - وكذلك القدرة على دعم هذا الفهم بشكل إبداعى - إلى قضاء وقت طويل فى الدراسة والتدريب. وفى عصور سابقة لم تكن فترة التدريب الطويلة هذه ضرورية، ويعتبر إديسون نفسه أفضل مثال لذلك فقد كان يتميز بإستيعاب أكبر قدرٍ من المعرفة فى أقل وقتٍ ممكن.

هل تعرف أهم مخترعات القرن؟

إن التتبع الكامل للتطور التكنولوجي منذ عصر إديسون لايدخل فى نطاق موضوعنا هذا، ولايرجع إلى الكم الضخم للتطورات والأحداث فحسب، ولكن صعوبة فصل ما هو ضرورى عمّا هو غير ضرورى وعزل ماهو معاصر عمّا هو حديث، يضع عقبات أمام التقييم غير المتحيز. فلا أحد يستطيع أن يحدد أهم مخترعات القرن الحالى أو الماضي. هل هو الطائرة، الكمبيوتر، حبوب منع الحمل، التليفون، سفينة الفضاء، الطاقة النووية، السيارة، المضادات الحيوية، شعاع الليزر، أم الهندسة الوراثية؟ ولكن المهم هو أن ندرك أن كل فرع من فروع تكنولوجيا قد حقق أكبر وأسرع نمو فى تلك الفترة القصيرة من الوقت بحيث يزيد عمّا تمّ تحقيقه على مدى التاريخ البشرى كله، ولايزال هذا النمو فى أوج عنفوانه حتى الآن.


بيل جيتس

ويقدّم هذا الفصل فكرة عن الحجم الذى وصل إليه البحث والتطوير الذى تدعمه المؤسسات الصناعية والدولة خلال ذلك القرن، ولكن يجب شرح بعض المصطلحات والعلاقات المتداخلة أولا حتى يتسّنى الوصول إلى فهم أفضل لهذا التطور.

التكنيك والتكنولوجيا Technik and Technologie

منذ آلاف السنين والإنسان مشغول بشكل أو بآخر بعملية التطور التكنولوجي، حيث يمتد تأثيرها إلى كل موقع وكل أوجه الحياه الإنسانية، وبإستثناء بعض الأطراف النائية من هذا الكوكب لايوجد من يمكنه أن يدعًى أنه لم يشعر بتأثيرات البحث والعلم والتكنولوجيا الحديثة حتى الجزار والخباز وصانع الشموع. ولكن فى العديد من اللغات عادة لايكون معنى هذه

المصطلحات واضحاً . ففي تعريفها لكلمة بحث Forschung تذكر موسوعة بروك هاوس الألمانية الصغيرة (ولكنها قيمة) أن البحث هو بذل جهد علمي يصل إلى حد النضال ، للوصول إلى معرفة جديدة ، وعلى العكس من ذلك فإن العلم Wissenschaft هو عملية مبدئية لإيجاد منهج للبحث ولعل ذلك يكون أفضل مثال للتعريف الدائري .

ولكن عندما ننتقل من التعميم إلى التخصيص تصبح هذا التعريفات أقل غموضاً . ففي الموسوعة نفسها يعرف العلم الطبيعي Naturs wissenschaft بأنه علم الظواهر الطبيعية وقوانين الطبيعة . ولكن هناك صعوبات أخرى تظهر عند تعريف مصطلح تكنيك Technik . فكلمة تكنيك لها أكثر من معنى في اللغة الألمانية . فعندما تستخدم بمعنى إجرائي فهي تشير إلى معرفة وإتقان قواعد وممارسات نشاط ما وبذلك لايقتصر معناها على الأنشطة ذات الطبيعة العلمية . ويمكن استخدامها في سياقات عديدة مثل (تكنيك القيادة ، بالنسبة لقائد سيارة في سباق للسيارات) . ولكن عندما تستخدم الكلمة في سياق مجال به نشاط ما ، يمكن أن تشير أيضاً إلى القياسات ، العمليات والتجهيزات المستخدمة للتحكم في الكشف عن القوانين الطبيعية والطاقة والموارد وهو ما يجعلها لصيقة الصلة بتعريف العلم الطبيعي المذكور سلفاً .

ولايتوقف اللبس عند هذا الحد فلدينا في الألمانية ، كما في الانجليزية أيضاً ، كلمة تكنولوجيا . فإذا مزجنا الكلمتين اليونانيتين Techne تعني فن أو حرفة و Logos وتعني كلمة أو لغة أو معرفة سيظهر لنا المعنى الموازي تماماً لمصطلح علم الحرفة ، وتؤكدّ مراجع القرن الثامن عشر وجود ما يسمى بعلم التكنولوجيا . ولكن الإستخدام الصناعي الحالي للكلمة كما تم توظيفها في شركة سيمنز ؛ يشير إلى أن **التكنولوجيا في حد ذاتها ليست علماً ولكنها فقط التطبيق العملي للإمكانات العلمية أو التقنية للوصول إلى خصائص الأداء المتعلقة بالمنتجات أو العمليات.**

وتقدم لنا موسوعة بروك هاوس تعريفاً ثانياً للتكنولوجيا حيث تذكر أنها دراسة وتطبيق عمليات الإنتاج التقنية، وبالرغم من أن هذا التعريف لايشبه التعريف الصناعي تماماً إلا أنه يقترب منه كثيراً. وفى تعريف ثالث لها ذكرت الموسوعة ذاتها أن التكنولوجيا هى التكنيك.

وتعانى اللغة الانجليزية أيضاً من بعض هذا اللبس، فبالرغم من أن مصطلح التكنيك فى الإنجليزية ليس غامضاً كما فى الألمانية، إلا أنه لايغطى جميع أوجه المعنى بما فى ذلك المعانى الآتية مثل العملية والمنهج والمهارة أو حتى الذكاء. وقد اتسع محتوى كلمة تكنولوجيا منذ بدء استخدامه فى القرن التاسع عشر وتغير عن معناه الأصلى وهو مقال عن الفنون (الفنون الجميلة وكذلك الحرف) وأصبح يتضمن فى منتصف القرن العشرين الوسائل أو الأنشطة التى يستخدمها الإنسان لتغيير أو معالجة بيئته.

البحث والتطوير

كما هو الحال دائماً عندما يعجز التعريف اللفظى عن توضيح المعني، يمكن أن تسهم الممارسة الفعلية فى عملية التوضيح. وإذا أمعنّا النظر فى عملية البحث والتطوير الحكومى والصناعي، يمكننا أن نميّز سلسلة من الخطوات المميزة والمتتالية لتحقيق وتحويل المعارف الجديدة إلى منتجات وعمليات. ويشبه هذا التتالى سلسلة الخطوات ذات القيمة المضافة فى الإنتاج الصناعى فى أوجه عديدة. ويشير الكتاب الذى أصدرته منظمة التعاون والتطور الاقتصادى The Organization for Economic Cooperation and Development - OECD إلى هذه الخطوات بأنها تمثل البحث والتطور التجريبى ويعرف بأنه: العمل الإبداعى الذى يتم على أسس نظامية لزيادة مخزون المعرفة بما فى ذلك المعرفة بالإنسان والثقافة والمجتمع واستخدام ذلك المخزون لإستنباط تطبيقات جديدة.

ويبدو للوهلة الأولى أن هذا التعريف ذو شقين الأول هو توسيع المعرفة والثاني تطبيق هذه المعرفة. ومع ذلك تُقسّم منظمة التعاون والتطور الاقتصادى OECD مصطلح البحث والتطور التجريبى إلى ثلاثة أقسام متمايزة هى البحث الأساسى والبحث التطبيقى والتطوير التجريبى وتُعرِّف الأقسام الثلاثة على النحو التالي :

البحث الأساسى هو : «عمل تجريبى أو نظرى يتم أساساً لإكتساب معرفة جديدة عن أسس الظواهر والحقائق الجديرة بالملاحظة دون الوضع فى الإعتبار أى تطبيق معين».

من ثم يصبح **البحث التطبيقى** هو : «تحقيق أصلى يتم لإكتساب معرفة جديدة موجهة أساساً إلى مجال أو هدف عملى محدد».

ونصل إلى تعريف **التطوير التجريبى** وهو : «عمل نظامى يُبنى على معرفة قائمة مكتسبة من البحث والخبرة العملية الموجهة إلى إنتاج خامات ومنتجات وآلات جديدة أو تركيب عمليات ونظم وخدمات جديدة ونحو تحسين تلك التى تم إنتاجها أو تركيبها فعلاً».

وبالرغم من أن هذه الاختلافات بين التعريفات الثلاثة مقبولة من حيث المبدأ فى كل الدول الصناعية الغربية (حيث تحتفظ بنصيب الأسد على مستوى العالم فى مجال تمويل وإجراء البحث والتطوير) إلا أنها ما تزال تحتاج إلى كثير من التفسير. ومع كل الجهود الجبارة التى تبذلها الشركات لتنظيم أنشطة البحث والتطوير طبقاً للفئات الثلاث المقررة سلفاً - وهو ما تقوم به العديد من الشركات فى الدول الصناعية - إلا أن الطريق ما يزال طويلاً للوصول إلى احصائيات عن البحث والتطوير يمكن الاعتماد عليها. فمن ناحية هناك بعض الأنماط النوعية من أنشطة البحث والتطوير التى يصعب إدراجها تحت أى من الفئات المذكورة. ويعتبر تطوير البرمجيات مثالاً على ذلك.

ومن ناحية أخرى فإن مشكلات التعريف يمكن أن تحدث فى حالات فردية. وعلى سبيل المثال يمكن أن ينظر إلى تصنيع الأنموذج المبدئى لآلة جديدة على أنه تطوير تجريبى فى شركة ما، بيد ' ينظر إليه فى شركة أخرى على أنه سابق للإنتاج أو منتج فعلي، ويمكن أن يكون لذلك تأثيرات كبيرة.

ويعتبر التمييز بين أنشطة البحث والتطوير تبعاً لإختلاف الأهداف مصدراً آخر من مصادر اللبس فلكى يمكنك تحديد ما إذا كان إجراء معين أو مشروع بحث وتطوير محدد يدخل فى نطاق البحث الأساسى أم فى نطاق البحث التطبيقى فمن الضرورى تحديد الهدف من المشروع أولاً. هل الهدف هو إكتساب «معرفة جديدة عن أسس الظواهر والحقائق الجديرة بالملاحظة؟ » أم أن الهدف هو «مجال أو هدف عملى محدد؟» أم أن المعرفة العلمية «موجهة لإنتاج خامات ومنتجات وآلات جديدة أو تركيب عمليات ونظم وخدمات جديدة أو موجهة نحو تحسين تلك التى تم إنتاجها وتركيبها فعلاً؟» ولاشك أن الوصف المبسط للأنشطة المحددة سيفى بالغرض للرد على تلك الأسئلة. وحتى إذا تشابه مضمون وتسلسل نشاطين ما إلى حد كبير، فإن أحدهما سيتميّز بهدف عملى محدد بينما يتجه الآخر نحو إكتساب المعرفة فقط. فعلى سبيل المثال، من الممكن أن يتم تشريح جثة لصالح بحث خاص بالأوبئة أو فقط من أجل معرفة سبب الوفاة. فالفعل فى الحالتين واحد ولكن تختلف الأهداف.

بالإضافة إلى ذلك يمكن للأجزاء المكونّة لمشروع ما أن تخدم أهدافاً مختلفة. فقد يكون الباحث المنفرد عادة غير قادرٍ أو راغب فى الرد على أسئلة عن الهدف من عمله، فقد يكون ذلك سراً أو أن الباحث نفسه لايعرف. ولكن حتى وإن كان الباحثون يعرفون الهدف فعلاً فقد يحدث خلاف فى الرؤية بينهم وبين الممولين للمشروع. وقد يحدث أن يثبت البحث الأساسى فشل الأهداف الخاصة لمشروع ما ويتغير ذلك خلال مجريات العمل ويؤدى ذلك إلى تغير طبيعة المشروع.

وبالطبع، هناك مقترحات متنوعة للتغلب على هذا الفصل القائم على تحديد الهدف من أنشطة البحث والتطوير وحتى يمكن التركيز على الفوارق بين العلم والتكنولوجيا بدلاً من ذلك، وأحد هذه الاقتراحات هو عدم النظر إلى غايات الباحثين والمؤسسات المشاركة بل يجب النظر إلى النتائج، وعلى ذلك، إذا كانت نتيجة مشروع بحث وتطوير هى المعرفة، أو بعبارة أخرى **إذا كانت النتيجة عبارة عن مادة يجب نشرها ليتم التعرف عليها، فإن ذلك هو العلم. ومن جهة أخرى إذا كانت النتيجة هى شئ، مثل تفاعل كيميائى أو عملية تقنية، أى شىء يباع ويشترى فإن ذلك هو التكنولوجيا.**

ويجب أن ندرك أن كماً ضئيلاً من جهد البحث اليوم يتم من أجل توسيع آفاق المعرفة الإنسانية لا أكثر، وقد ينطبق هذا الإدعاء على بعض المجالات مثل الفيزياء الفلكية، وأفضل مثال على ذلك أن أحداً لم يُقدِّم أى اقتراح لاستخدام الثقب الأسود كسلاح أو لأى غرض آخر (مثل التخلص من المخلفات المشعة) إذاً فالبحث عن المعرفة الخالصة من أجل توسيع آفاق المعرفة فحسب دون أى هدف عملى ما يزال ممكنا. ولكن بالنسبة لعلوم أخرى كثيرة مثل علم الجينات الوراثية لم يعد الأمر كذلك منذ فترة طويلة حيث أصبحت الأبحاث تخدم أهدافا محددة يعرفها الباحثون جيداً.

وفى الغالبية العظمى من الحالات يكمن الغرض العملى وراء كل مشروع بحث أو تطوير ولعل أبرز الحالات هو سعى شركة ما لتدعيم عائداتها وقدرتها على منافسة منتج جديد. ولكن يمكن أن يكون للحكومة هدف بعيد المدى وهو تأمين رفاهية البلاد بخلق وظائف تكنولوجيا معقدة أو بتحسين حالة معدّاتها العسكرية. ويجب أن يكون هناك مردود لمشروعات البحث والتطوير التطبيقية كما هو الحال فى الصناعة حيث يتم قبول مشروعات البحث والتطوير التى تتنبأ بإنتاج ابتكارات مدِّرة للأرباح.

ولعله من المفيد أن نلخص كل تلك المفاهيم فى عبارات قصيرة كما يلي:

- البحث هو تحويل المال إلى معرفة.

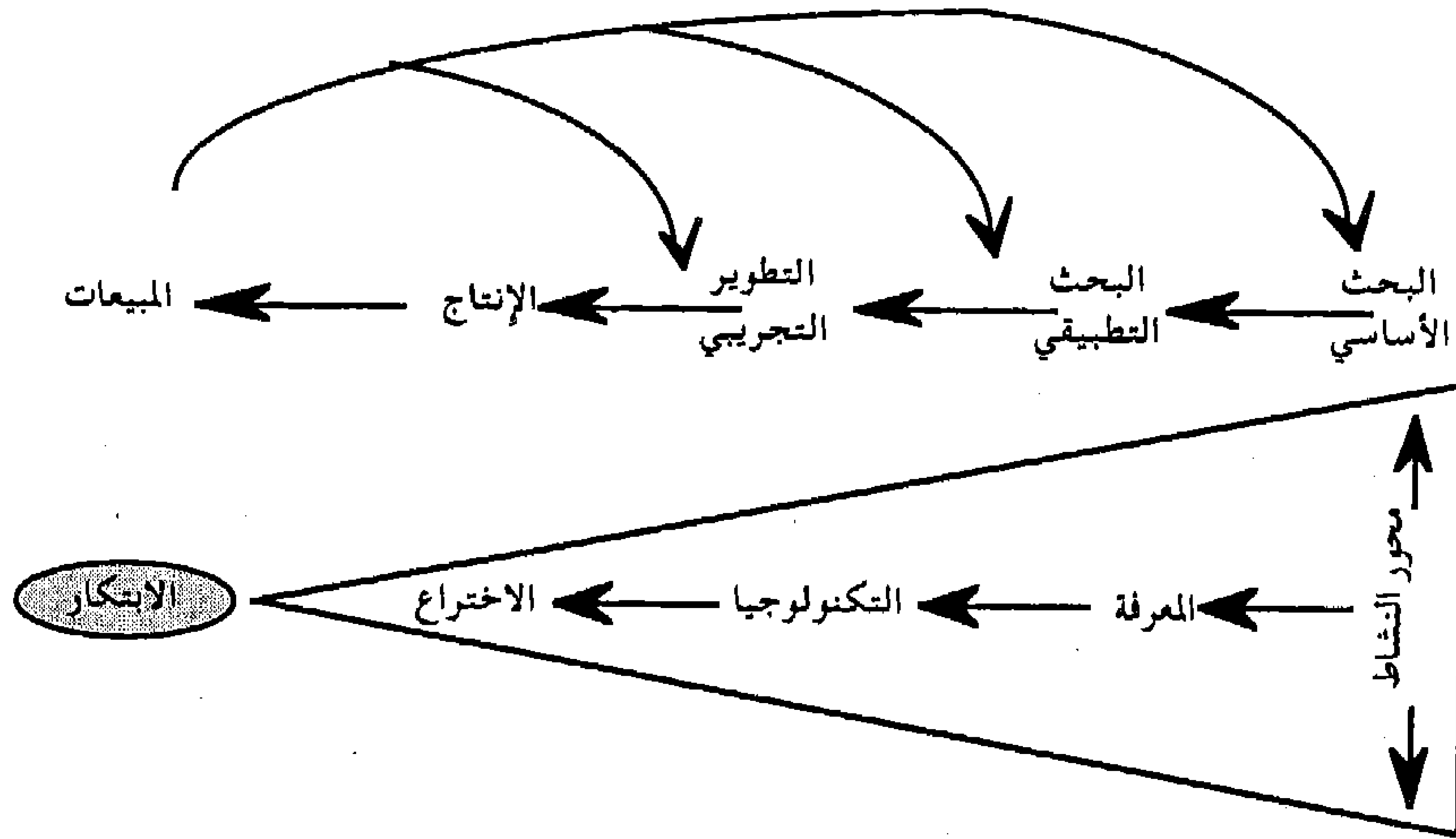
- التكنولوجيا هى تحويل المعرفة إلى مال (أو أى وحدات خدمية أخري).

عملية الإبتكار

إن الاعتبارات السابقة كانت هى الأساس لظهور أفكار متعددة لعملية الابتكار كأنموذج عقلي، وبناء على ذلك فإن البحث الأساسي، والذى يطلق عليه عادة اسم البحث، عادة لايكون بحتاً بشكل تام. ففى الظروف العادية يتجه هدف هذا النوع من البحث إلى مجال محدّد ولحل مشكلات صناعات معينة. فالعالم الذى يبحث فى الظواهر المغناطيسية يعرف أن اكتشافاته ستستخدم فى صناعات مثل صناعة الاتصالات أو معالجة البيانات. ومهمة البحث التطبيقى هى تحويل المعارف المكتسبة فى البحث الأساسى لإستخدامها فى حل مشكلات فنية معينة. ويتم إتخاذ الخطوات اللازمة لتحويل المنتج أو العملية الجديدة إلى واقع خلال مرحلة التطوير التجريبي، وعندها يمكن القول إن عملية الابتكار قد اكتملت.

ويلاحظ أنه كلمّا تعمّقنا فى مسار عملية الإبداع كلما إزداد التركيز حتى يصل الشكل النهائى إلى السوق الذى يحدد مدى الجدوى التجارية للإبتكار ومن ثم يوفر الموارد لعملية التطوير فى المستقبل.

أنموذج مبسط لعملية الابتكار



إن الواقع يتخذ شكلاً أكثر تعقيداً مما هو موضح فى الأنموذج المبسط. فالعلاقة التسلسلية الموضحة ليست خاطئة ولكن لها وجها آخر. فالإبتكار قد يسير على هذا المنهج نفسه ولكن ذلك ليس إلزاماً. **فالابتكار ليس دائماً وليد المعرفة العلمية** فقليل من الإبتكارات يمكن القول أنها سارت فى التسلسل نفسه.

ومن الجهة الأخرى فإن العكس (أى أن الطلب على الأداء التكنولوجى المحسن هو الدافع وراء الإبتكارات، أو بعبارة أخرى الحاجة أم الابتكار) ليس صحيحاً دائما. وبالطبع، قد تحتاج السوق إلى أشياء معينة فتقوم بتسخير البحث وجهود التطوير فى إتجاه إنتاج منتج جديد للوفاء بهذا المطلب، ولعل عملية البحث عن علاج لمرضى نقص المناعة المكتسبة - الإيدز - أوضح مثال لذلك. ولكن يجب أن ندرك أنه لايمكن تخيل وجود طلب على منتج معين ما لم يكن قد سبق عرض مثل هذا المنتج **فمعرفة الناس بمنتج معين هى**

الدافع وراء ظهور الطلب على هذا المنتج. وفى غياب هذا الواقع فإن الفرد لايمكنه سوى تقديم افتراضات وتصورات لوضع السوق فى المستقبل فيما يتعلق بمنتج جديد.

إن معرفة ما يريده المستهلك لمنتج أو تكنولوجيا أو خدمة جديدة أمر صعب للغاية، خاصة إذا كان هذا المنتج غير مسبوق ولايعتبر تطويراً لمنتج موجود بالفعل. ولنتخيل مثلاً أنه تم إبتكار كريم للوجه يمنع نمو اللحية لمدة ستة أشهر. فكيف يمكن الحكم على نجاح مثل هذا المنتج؟ فالعديد من الرجال يعتبرون أن قضاء خمس دقائق يومياً لحلاقة الذقن أمراً مزعجاً. وعلى العكس من ذلك يعتقد البعض أن اللحية دليل الرجولة وقد يختلف رأى الرجال الإيطاليين عن نظرائهم الدنماركيين (وكذلك رأى النساء الإيطاليات عن نظرائهن الدنماركيات) بصرف النظر عن سعر المنتج الذى قد يكون نقطة خلاف إضافية.

إن تحديد أهمية إبتكار ما من وجهة نظر المستهلك، وأحياناً من وجهة نظر المورد، غالباً ما يكون أمراً صعباً، فالحكم على مدى أهمية الهاتف يعد أمراً صعباً بالنسبة للشخص الذى لم يستخدمه أبداً، ولم يكن ماركونى Marconi يتخيل عندما قام بتجاربه على التلغراف اللاسلكى فى بداية هذا القرن أن عالم الإتصالات سيتطور ليقدم لنا الراديو والتليفزيون الملون اللذيْن دخلا كل بيت وكذلك لم يكن ستيف جوبز وستيفن فونزياك Steve Jobs and Stephen Wazniak يتصوران عندما قاما بتجميع أول كمبيوتر شخصى لشركة أبل عام ١٩٧٦ أنه سينتشر بتلك السرعة الرهيبة. إن مطالعة تاريخ التكنولوجيا يظهر لنا أن سرعة انتشار التطبيقات التكنولوجية الجديدة ليست بطيئة فحسب، بل أنها قد تتعثر فى البداية حتى بعد إدراك جدواها التجارية.



إن كل مبتكر ليس مخترعاً بالضرورة وكذلك ليست المنتجات والتكنولوجيات الجديدة دائماً نتيجة للبحث العلمى فطريق الإكتشاف العلمى نحو التطبيق التقنى العملى محفوف بالتأجيلات والعقبات التى قد تؤدى إلى خنق الإكتشاف العلمي. وهناك قول شائع يقول أن معظم التطورات التكنولوجية الموجودة اليوم تمتد جذورها فى التاريخ لأبعد من اكتشاف قانون أوم (١٨٢٧) أو معادلة ماكسويل (١٨٧٣). وإذا صح هذا القول فإن الاكتشافات العلمية اليوم ستظل هى الرافد المغذى للتكنولوجيا لسنوات عديدة فى المستقبل.

ومن جهة أخري، هناك أمثلة عديدة تثبت أن التطبيقات التى ينفذها الفنيون والمهندسون كانت هى القوة الدافعة للعلم لتحسين ظواهر أكتشفت فى الماضي. وما نزال حتى اليوم نستخدم العديد من العمليات التقنية العالية دون فهم لسبب وكيفية عملها، ففى سياراتنا مثلاً، نحن نستخدم المحركات لعقود طويلة دون أن نفهم كيفية تشغيلها وكذلك الحال بالنسبة للطائرات فالكثير منا لايعرف الفكرة وراء الطيران.

مما سبق يتضح لنا أن عملية الإبتكار يمكن أن تنبع من مصادر عديدة تمثل الشرارة الأولي:

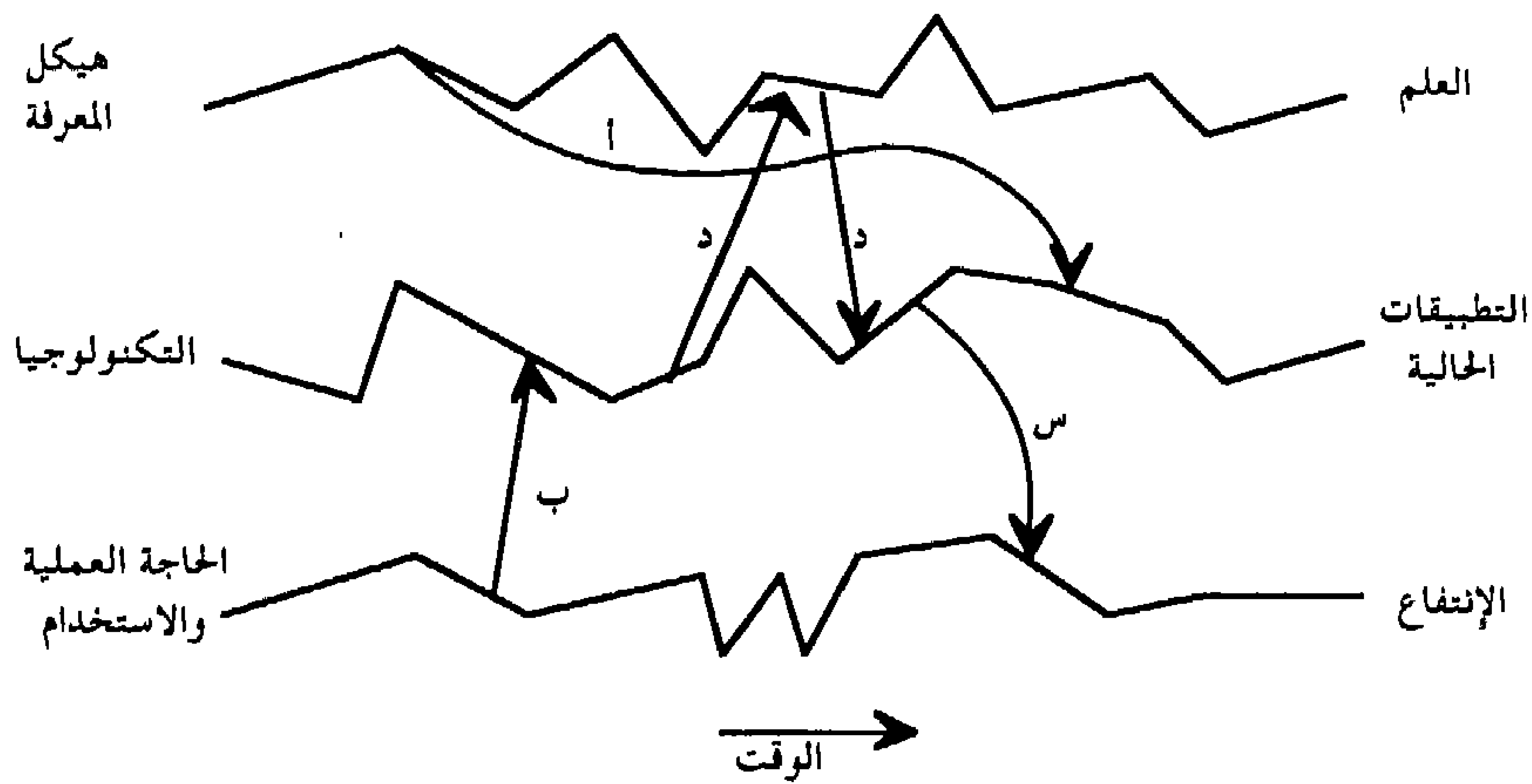
- يمكن أن تكون نتيجة لمعرفة علمية.

- يمكن أن تنتج عن إدراك الحاجات لمنتجات أو عمليات أفضل.

- يمكن أن تنتج عن طفرة فنية تجعل خواص تقنية ما ذات جاذبية اقتصادية للتطبيق فى مجال ما أو أكثر.

وأيا كان مصدر هذه الشرارة فإنها فى حد ذاتها ليست كافية لإنجاز إبتكار بنجاح، فتحويل فكرة إلى منتج قابل للتطبيق تجارياً يتطلب تضافر كل العوامل المؤثرة. وقد حددت منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية OECD عدداً من هذه العوامل التى لا تتصل مباشرة بعالم البحث والتطوير، ويقودنا هذا إلى النظر إلى البحث والتطوير ليس بإعتبارهما مصدراً للأفكار الخلاّقة ولكن كطريقة لحل المشكلات، ومن ثم يصبح البحث «مساعداً للإبتكار» وليس مهيئاً له. ويتضح ذلك أكثر عندما تنظر إلى تفاعل القوى الثلاث الدافعة لعملية الإبتكار.

من ناحية، تعتمد التكنولوجيا على العلم بالإشارة إلى الظواهر غير المفسّرة أو إكتشاف آفاق جديدة للمعرفة الحالية. ومن ناحية أخرى فإن التكنولوجيا تتفاعل مع مؤشرات الطلب فى السوق عن طريق تحسين المنتجات أو العمليات القائمة أو عن طريق إظهار نماذج أخري.



يوضح الشكل العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والإنتفاع بمنتجاتهما ويوضح طرق الاتصال بين التيارات الثلاثة عملية استيعاب التكنولوجيا للنتائج

العلميـة، الحـاجـة إلى أداة أو تقنيـة أو فـهم علمي، عـمليـة تحـويل التكنـولوجيـا للإستخدام، الحاجة التكنولوجية لفهم الظواهر الفيزيائية وتأثيراتها.

وبالرغم من وجـود تداخل بين العناصـر الثـلاثة، إلا أن القـوى الثـلاث الدافعـة تتمـيز بالاسـتمرار والتـواصل، ويؤدى تقـدمهـا بمرور الوقت إلى خلق سلسلة من مـواصفـات عـمليـة الأداء، أى يؤدى إلى إتاحـة الفـرص للإبتكار فى السوق. وعادة لايتمكن الفنيون والعلماء ورجال الأعمال والباحثون فى مجال السـوق والمهتمـون بعمليـة الإبتكار من إدراك أو تفسيـر الإشارات الدالة على وجود مثل هذه الفرص والنتيجة هى منتجات ذات مواصفات خاطئة (مثل، السعر غير مناسب، كبر الحجم، أو صغر الحجم، شكل غير مناسب) أو ظهور المنتج في وقت غير مناسب (متأخر جداً أو أحياناً مبكر جداً) ودائما يكون عمر هذه المنتجات قصيراً جداً، ولكن إن جمع الفرد بين استغلال المواد والآلات فى الوقت الصحيح وبالطريقة الصحيحة؛ فإن جهوده ستكلل بالنجاح، هذه هى الفكرة بكل بساطة وإن بدت في ظاهرها معقدة.

الفصل الثانى ..

تاريخ البحث والتطوير الصناعى

فترة ما قبل الحرب العالمية الأولى

إن الصناعة لدى أى أمة لايمكن أن تتبوأ موقعاً متميزاً ما لم يتبوأ التقدم العلمي موقع الصدارة. فتحقيق ذلك الهدف هو أكثر الوسائل فاعلية لتشجيع الصناعة «كلمات قالها المخترع والمعلم الكبير ڤيرنر ڤون سيمنز (١٨١٢ - ١٨٩٢) فى عام ١٨٨٣.

لقد لقى الإطار المؤسسى والاقتصادى لهذه الطموحات تأييداً كبيراً - فمع اقتراب نهاية القرن التاسع عشر ظهر نظام دولى لتبادل الاعتراف ببراءات الاختراع. وقد ساعد وجود مثل هذا النظام على تقليل المخاطر الناتجة عن الاستثمارات الكبيرة في مجال البحث مما أدى إلى إعطاء دفعة قوية لمجال البحث والتطوير الصناعي. وبالطبع، كانت فكرة براءة الاختراع متأصلة منذ عدة قرون. ففى عام ١٤٧٤ أصدرت جمهورية فينيسيا تشريعاً لحماية حقوق المخترع وفى عام ١٦٢٤ سنت انجلترا قانون الاحتكار the statute of monopolies. وتلى ذلك اصدار الولايات المتحدة وفرنسا لأول قوانين لبراءة الاختراع فى عام ١٧٩٠ و ١٧٩١ على التوالي. ولكن تشريع قوانين براءة الاختراع لم يتم فى كل الدول التى خاضت مرحلة التصنيع تقريباً إلا خلال القرن التاسع عشر، ولعل مؤتمر باريس لحماية الملكية الصناعية عام ١٨٨٣ يمثل قمة هذه الجهود.

إن خلق إطار مناسب للعمل لم يقتصر على توفير الحماية للمخترعين فحسب ، فقد تم إجراء تعديلات على أنظمة معاهد ومؤسسات البحث العلمى وعلى معايير الصواب والخطأ بشكل يجعلها مدعمة للبحث والتطوير . وعلى المستوى القومي ، تم فى عام ١٨٨٧ تأسيس معهد البحث الفيزيائى والتكنولوجى فى المانيا The Physikalisch Technische Reichsanstalt كان الغرض من انشائه هو وضع نظام الأوزان والمقاييس التى تصلح للعمل بها فى كافة ارجاء البلاد وتلى ذلك فى عام ١٩١١ انشاء جمعية القيصر ڤيلهلم لتشجيع العلوم The Kaiser Wilhelm Society for the Promotion of the Siences والتى تعتبر الأساس لإنشاء جمعية ماكس بلانك Max Planck Society التى تحظى هى وغيرها من الجمعيات بتسهيلات من الشركات الصناعية لدعم البحث والتطوير المشترك ، وفى عام ١٩٠١ تأسس المكتب القومى للمعايير فى الولايات المتحدة وهو مناظراً للجمعية الالمانية . ومن بعدهما سلكت المملكة المتحدة وفرنسا الطريق نفسه .

وعلى المستوى الشخصى تمحورت البدايات المتذبذبة للبحث والتطوير الصناعى حول إديسون ومجموعة قليلة من العلماء الرواد الآخرين ، وشهدت السنوات الأخيرة من القرن العشرين إنشاء معامل صناعية للبحث والتطوير ذات مستوى عال . وتصدّر الرايخ الألماني ، الذى اتحد حديثاً ولديه فيض هائل من الطموحات الاقتصادية ، مركز الصدارة وتبعته الولايات المتحدة وإن كان ذلك على نطاق ضيق .

وبحلول عام ١٩٠٠ كانت الشركات الكبرى مثل زايس وسيمنز وآخرين لديها موظفين يقدرون بالمئات فى مجال البحث والتطوير العلمي . وكان بارون صناعة الحديد الفريد كروب Alfred Krupp لديه من بعد النظر ما دفعه لتأسيس مختبر تجارب لإجراء اختبارات على الخامات الميكانيكية عام ١٨٦٢ ،

وتلى ذلك إنشاؤه لمعمل كيميائى عام ١٩٦٣ ثم إنشاء مختبر كيميائى فيزيائى عام ١٨٨٣ .

وفى عام ١٩٠٩ تم تدشين مختبر البحث الجديد . ولم تمر ثلاث سنوات إلا وكان المختبر قد انتج خام الاستانلس ستيل الذى جعل سمعة شركة كروب Krupp تجوب أنحاء العالم . وأنشات شركة كامبريا للحديد وشركة بنسلفانيا للسكك الحديدية Cambria Iron Co. and Pennsylvania Railroad Co. أولى معامل البحث والتطوير الصناعي عامى ١٨٦٧ و ١٨٧٥ على التوالى بعد معمل شركة إليكترك إديسون للإضاءة فى الولايات المتحدة .

ولكن هذه المحاولات كانت متواضعة نسبياً ولم يتجاوز عدد الفنيين المعينين بضع مئات قليلة . ولكن قبل إندلاع الحرب العالمية الأولى بدأت المؤسسات الأمريكية الكبرى مثل كوداك ، إيستمان ، دى بونت ، إيه تى و تي ، ستاندرد أويل ، AT&T, Du Pont, Eastman, Kodak, Standard Oil . فى توفير امكانيات ضخمة تحتاج لموارد كبيرة سواء فى القوى البشرية أو فى التجهيزات .

ومن الغريب أن الدول الصناعية الأخرى وخاصة بريطانيا العظمى وفرنسا فى هذه السنوات تمسّكت بالتقاليد الكلاسيكية للبحث فى القرن التاسع عشر وظل إعتمادها الأول والأساسى على أفكار واختراعات الأفراد . ومع نهاية القرن نشط النقاش فى بريطانيا حول الخطر الذى يفرضه تنامى الجهود العلمية والصناعية فى ألمانيا على الاقتصاد البريطاني، ولكن هذا النقاش لم يتمخض عنه سوى إنشاء المعمل الفيزيائى القومي ، وكذلك الحال فى فرنسا ، والتى لها تراث عريق من الإنجاز العلمى فى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر ، لم يتوصّل البحث العلمى فى الجامعات هناك إلى إنشاء معامل صناعية وتطبيقية .

ومن الممكن أن نتصور أسباب إحجام هاتين الدولتين عن خوض غمار هذا المجال خاصة فى عصر انتشار النزعة القومية، ففى مطلع القرن العشرين كانت بريطانيا وفرنسا، - بما لديهما من مستعمرات - أكبر قوتين فى العالم، أو على الأقل كان ينظر إليهما بهذا الشكل. وبالتأكيد كان لدى كلا البلدين البنية الاقتصادية والأكاديمية التى تسمح لهما ببناء قاعدة للبحث والتطوير بسرعة. ولعلهما اختارا ألا يفعلا ذلك بسبب اتساع الامبراطورية الاستعمارية لكل منهما الأمر الذى كان يضمن لهما التزود بالمواد الخام ومن ثمّ يصبح نشاط البحث والتطوير الصناعى على نطاق واسع عملا زائداً عن الحاجة أو موضوعاً غير قابل للنقاش بالمرة. وربما كان نسق القيم الاجتماعية السائدة هو الذى لم يسمح بإظهار أهمية البحث والتطوير من الناحية التجارية. ولعل ذلك يتضح جلياً فى بريطانيا العظمي، التى كانت الدولة الصناعية الرائدة لما يقارب المائة عام، حيث تميزت هذه الحقبة بالنظر إلى المهندسين فى العمل والمجتمع عامة نظرة متدنية.

وقد يكون النظام التعليمى مسئولاً ولو بشكل جزئى عن هذا الوضع فقد يحرص دائما على وجود مسافة بين الصناعة والعلم وعدم الاهتمام بتوظيف العلم لأغراض بعينها ولكن كل ذلك تغير تماماً باندلاع الحرب العالمية الأولي. حيث بدا من الواضح، ليس للأطراف المتحاربة فحسب بل للقوى الصناعية المحايدة أيضاً، مدى أهمية التكنولوجيا الحديثة لأمن ورخاء الأمم، ولم ينشأ هذا الإدراك نتيجة ظهور نظم التسليح من طائرات ومناطيد واتصالات تلغرافية ودبابات وغواصات - وما شابه ذلك من الآلات التى دخلت الخدمة فيما بين عامى ١٩١٤ و ١٩١٨ - فحسب؛ ولكن هذا الإدراك اعتمد وبالقدر نفسه على ما يسمى بالمنتجات المدنية سواء تلك التى تم تطويرها لأغراض سلمية خلال سنوات الحرب أو تلك التى استخدمت أحد التكنولوجيات الدفاعية

وامتدت بتطبيقاتها للاستفادة بها فى أوقات السلم. ولعل أبرز مثال على ذلك محرك الضغط للبترول الثقيل الذى اخترعه رودلف ديزل عام ١٨٩٠ فقد استخدم هذا الاختراع فى المجالين العسكرى والمدني. وكان هذا الاختراع قد صمم أساساً لأغراض مدنية ولكن تم تطويره خلال الحرب لاستخدامه فى الغواصات ثم استخدم بعد الحرب فى الجرارات والقاطرات وماكينات الحصاد وما شابه.

يحلو للبعض تسمية الحرب العالمية الأولى بحرب الكيميائيين وتعود هذه التسمية إلى أن انتشار الأسلحة القائمة على البحوث الكيميائية، مثل المتفجرات ذات القوة التدميرية العالية، أو قذائف الغازات السامة، تم لأول مرة خلال تلك الحرب. ولاشك أن هذا قد أساء إلى سمعة علماء الكيمياء والمهندسين الكيميائيين حتى يومنا هذا. ولكن التطورات الكيميائية التى حدثت فى أوقات وأماكن السلم كانت بالدرجة نفسها من الأهمية وأثبتت مدى أهمية الكيمياء، فعلى سبيل المثال لا الحصر اكتشف هابر بوش طريقة فى عام ١٩١٣ سمحت فيما بعد لشركة باسف بتصنيع الأمونيا لإنتاج المخصبات وكذلك تم اكتشاف المطاط الصناعى فى تلك الفترة نفسها.

ومع التطورات الفنية شهدت حقبة ما بعد الحرب العالمية الأولى تغيراً جذرياً فى المواقف تجاه البحث والتطوير وإطاره المؤسسى والمالي، فقد بدأت الحكومات والصناعات تدعم جهود البحث والتطوير . وكانت مسئولية البحث فيما سبق ملقاة على عاتق مجموعات متفرقة من العلماء، أما الآن فقد ظهر نظام متكامل وبنية أساسية لشبكة تستحوذ فرق البحث الكبيرة فيها على نصيب الأسد، سواء أكان ذلك فى المعامل التى ترعاها الحكومات أو تلك التى تدعمها الصناعة، وأحياناً ما تتعاون هذه الفرق مع بعضها البعض ولكن أحياناً أخرى ما تفضل العمل بشكل منفرد للحفاظ على ما لديها من معلومات.

ويجدر بنا أيضاً أن نلحظ أن حقبة ما قبل وأثناء وبعد الحرب العالمية الثانية شهدت دفعة قوية لعملية تنظيم البحث والتطوير. فمجريات تلك الحرب أثبتت أن الأسلحة المتفوقة تكنولوجياً قد تمثل عنصراً من عناصر حسم تلك الحرب. إن تفوق الدبابات الألمانية خلال غزو الاتحاد السوفيتي، وتفوق حاملة الطائرات البريطانية فى معركة بريطانيا، وكذلك تفوق الطائرات اليابانية المقاتلة طراز زيرو فى الأشهر التى تلت معركة بيرل هاربر، وأخيراً تفوق التكنولوجيا النووية الأمريكية فى إنهاء الحرب فى المحيط الهادي، كلها ليست سوى أمثلة قليلة من قائمة كبيرة. لقد عكفت فرق البحث العلمى - والفنيين الذين يصل عددهم أحياناً إلى الآلاف - على تطوير أنماط جديدة من نظم التسليح دون النظر إلى تكاليف هذا التطوير. فمن بين ١٥٠٠٠٠ عملوا فى مشروع مانهاتن بالولايات المتحدة كان ١٤٠٠٠٠ منهم من العلماء والمهندسين وينطبق الوضع نفسه على جهود ألمانيا لتطوير الصواريخ البالستية بعيدة المدي. وقد استخدمت هذه التطبيقات فى برامج التطوير المدنية مثل مشروع قمر أبوللو فى الستينيات. كما استخدمت تلك الهياكل التنظيمية نفسها فى برامج البحث والتطوير فى المشروعات الخاصة. مثال ذلك مشروع سيمنز لإنتاج رقائق الميجا وتطوير أتوبيس الفضاء A300 ومبادرة اليابان لإنتاج جيل خامس للكمبيوتر.

مرحلة ما بين الحربين

عندما يتصّدى المرء لدراسة عملية البحث والتطوير خلال العقود الأولى من هذا القرن؛ يدرك سريعاً ندرة الوثائق التى قد تساعد فى وضع تخيل دقيق للأوضاع فى تلك الحقبة. ونادراً ما يجد مصادر عن تزايد أهمية البحث والتطوير على المستوى القومى عدا المعالجات التاريخية للأحداث السياسية والاقتصادية المعقدة التى شهدتها أوروبا والولايات المتحدة خلال عقدى

العشرينيات والثلاثينيات وإن كانت هذه قد تأثرت وأثرت فى مجال البحث والتطوير.

وطوال تاريخها الطويل الذى يصل إلى خمسة آلاف عام؛ قفزت التكنولوجيا لتحتل مركز القلب فى اهتمام الجمهور لأول مرة خلال العشرينيات من هذا القرن، وحظى القائمون عليها بالتقدير والمكانة الاجتماعية فصاروا أنصاف آلهة وهى مكانة لم ينلها فى الماضى سوى - المحاربين العظام ورجال الدولة والأنبياء والقساوسة والفنانين. ففى عام ١٩٠١ تم منح جائزة نوبل للمرة الأولى - وهى أعلى وسام علمى فى العالم يفوق فى مكانته أى ميدالية أوليمبية ويعادل عضوية إتحاد رواد الفضاء الذى لايحظى بالشهرة على الرغم من مكانته العالية. وهو نادى عالمى يضم فى عضويته قلة من البشر الذين سافروا إلى الفضاء.

ولفترة طويلة من هذا القرن ظل العلماء والفنيون يحظون بمكانة إجتماعية هائلة فأسماؤهم أطلقت على الشوارع ووحدات القياس والكواكب والنجوم والسلالات النباتية والحيوانية والثوابت الرياضية والفيزيائية.

ولذلك لايجوز أن نفاجأ إذا وجدنا أن المعلومات الموجودة فى المكتبات والإرشيفات الكبرى هى معلومات اجمالية فيما يتعلق بتاريخ البحث والتطوير وكذلك لايجوز أن نتعجب من قلة الكراسى الجامعية ومعاهد البحوث المتخصصة فى هذا المجال.

إن المناقشة التى عرضنا لها فى الفصل الأول فيما يتعلق بمكونات البحث والتطوير وكذلك العلم والتكنولوجيا لم تحسم بعد. ولم يبدأ أى عمل منظم فى هذا الصدد قبل الخمسينيات من القرن العشرين. فعدم وجود تعريفات متفق عليها أدى إلى عدم وجود شيء يمكن الحديث عنه، ولتقريب تلك الصورة فإن

الشخص الذى لايعرف ولايهتم بمعرفة الفرق بين نوعى التماسيح العادية والأمريكية ؛ لن يهتم أيضاً بمعرفة احصائيات أو عمل تقارير عن كلا النوعين.

ولا جدال فى أن البحث والتطوير ك ن موجوداً قبل الحرب العالمية الأولى ولكنه لم يكن قائماً بذاته ولم يكن له ميزانية خاصة. لقد كان هناك دائماً إرتباط بين البحث والتطوير وتكلفة الانتاج فالأولوية كانت تعطى للأجور والمواد الخام دون تكاليف البحث والتطوير التى تتضاءل أمام التكاليف الاجمالية للإنتاج. ولم يظهر بند مخصص لنفقات البحث والتطوير فى التقارير السنوية للشركات سوى مؤخراً، ففى الولايات المتحدة وأوروبا لم يبدأ الإنفاق على البحث والتطوير على نطاق واسع إلا فى الستينيات وبالنسبة للشركات اليابانية لم يبدأ قبل الثمانينيات.

ولهذه الأسباب فإن أى تقديرات لأنشطة البحث والتطوير فى العشرينيات والثلاثينيات تصبح سطحية وناقصة حيث تعتمد على مصادر مبعثرة ومتفرقة، مثل التقارير والكتب التى تطرح تجارب منفردة لبعض شركات وبعض مطبوعات الاتحادات المهنية أو مقالات صحفية. ومن ثم تصبح عملية تكوين صورة عامة وإرساء قاعدة إحصائية شاملة أو إجراء مقارنة بين أنشطة البحث فى الدول الصناعية فى تلك الحقبة الزمنية مهمة صعبة للغاية. وهى تحتاج لمؤلف فذ وإن كانت الوثائق التى سيجمعها لاتمثل سوى صورة صغيرة لأنشطة البحث والتطوير فى الدول الصناعية فى السنوات التى أعقبت الحرب العالمية الأولي.

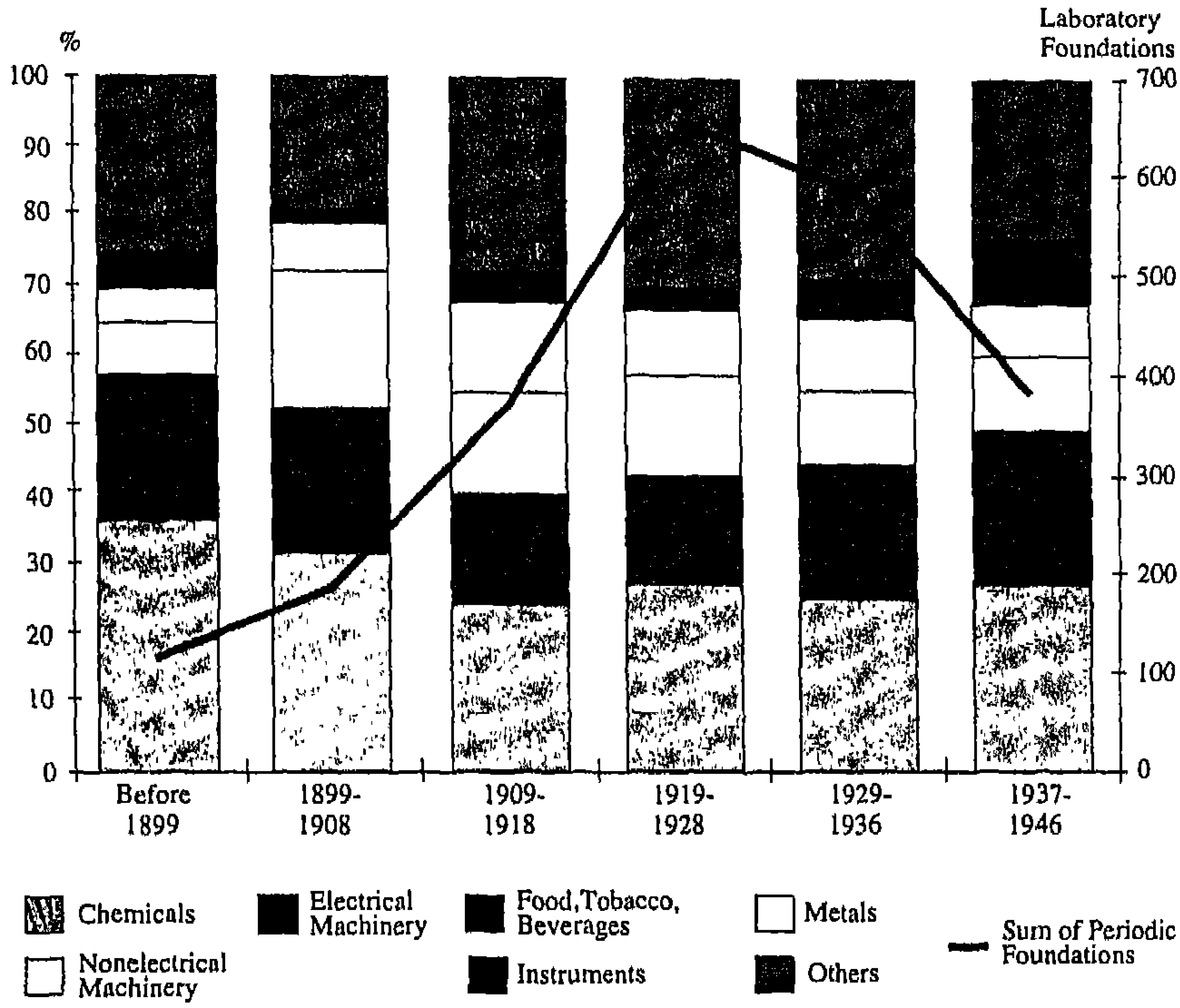
ويمكننا القول **إن أعظم الثورات فى مجال البحث والتطوير هى تلك التى حدثت فى الولايات المتحدة وألمانيا**؛ ومن ثم سنركز على توضيح تجربة هاتين الدولتين ، وبالطبع كان هناك تغييرات فى بلدان أخري، خاصة بريطانيا العظمى وفرنسا وإيطاليا، إلا أن طبيعة تلك التغيرات كانت

على قدر أقل من الحدة. وحتى فى الاتحاد السوفيتي، تغاضى البلاشفة عن موقفهم من رجال الفكر البورجوازيين، كما كان يطلق على العلماء، وكانوا متحمسين للإلتزام بتطوير العلم والتكنولوجيا اللذين عولا عليهما كثيراً فى بناء المجتمع الجديد. وقد أدرك لينين الدور الحيوى المنوط بالعلماء والتكنولوجيين للتنمية المستقبلية للبلاد ففى خطاب له فى موسكو فى إبريل من عام ١٩١٨ يقول: «نحن نحتاج من الخبراء البورجوازيين معرفتهم ومهاراتهم وعملهم على الرغم من أن العلماء فى غالبيتهم تشربوا العادات والاتجاهات البورجوازية» وعلى هذا النهج سار الحزب الشيوعى بعد لينين.


لينين

الولايات المتحدة

من بين جميع الدول الصناعية، يتوافر لدى الولايات المتحدة الدراسات والاحصائيات الخاصة بجهود البحث خلال الفترة التى سبقت الحرب العالمية الثانية. ويوضح الشكل التالى عدد معامل البحث والتطوير الصناعى التى تأسست فى الولايات المتحدة بين عامى ١٨٩٩ و ١٩٤٦. ويعرض الأيمن العدد الاجمالى للمعامل الجديدة أما الأعمدة فتوضح توزيع المعامل على القطاعات الصناعية. ولعل الدور الذى لعبه العلم والتكنولوجيا فى تحديد مسار ونتائج الحرب العالمية الأولى يوضح أسباب هذا التطور، فخلال السنوات العشر التى أعقبت الحرب (١٩١٩ - ١٩٢٨) تم إنشاء ٦٦٠ معملاً. ولكن هذا الرقم انخفض إلى ٤٠٠ معمل خلال السنوات التسع بين عامى ١٩٣٧ و ١٩٤٦.



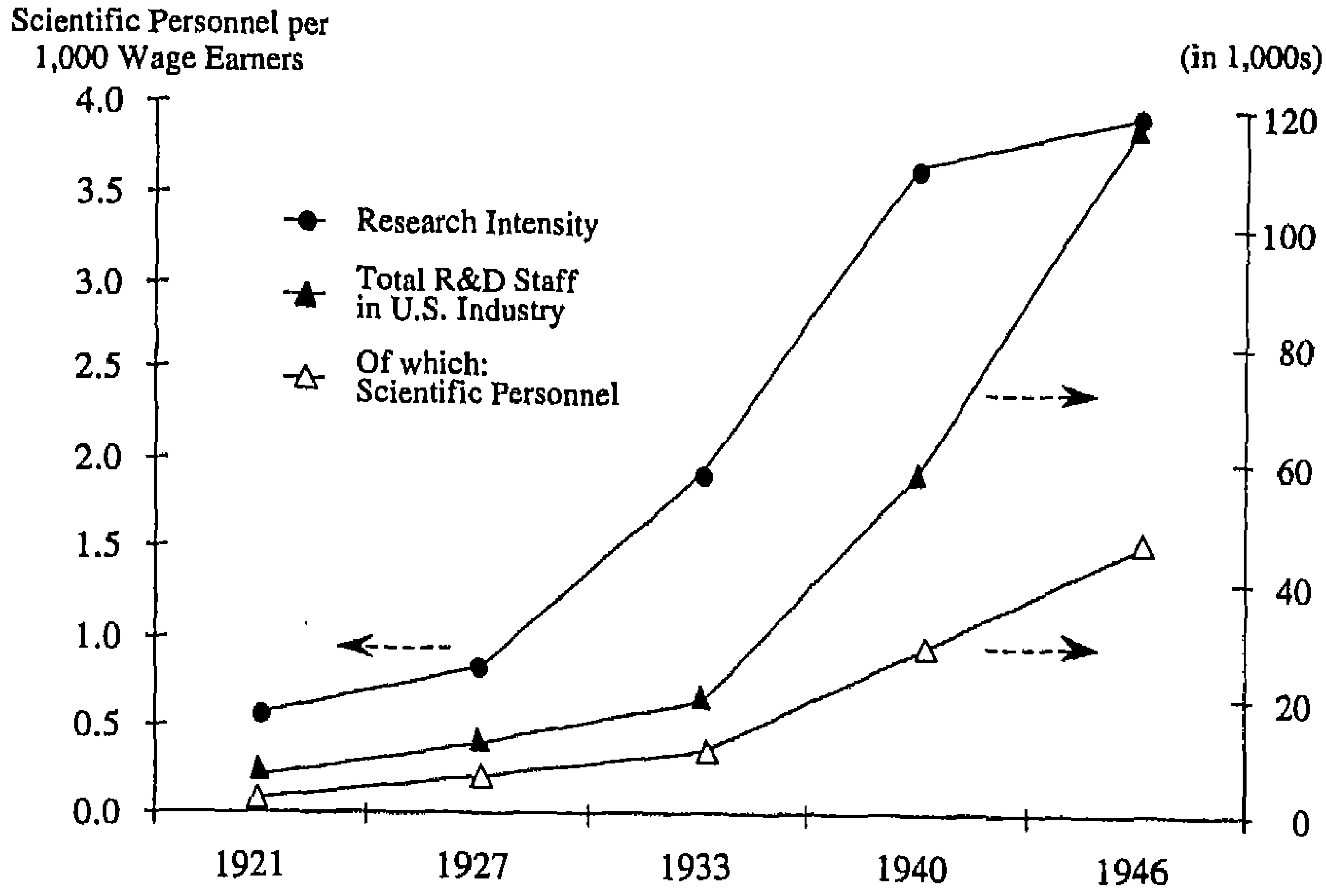
شكل ٢-١ معامل البحث والتطوير فى الولايات المتحدة من حيث العدد (الإحداثى الأيمن) وقطاع الصناعة (٪ الإحداثى الأيسر).

ويجب أن نتنبه إلى أن العدد الاجمالى للمعامل التى تعمل بالفعل لايمكن الحصول عليه بمجرد إضافة معامل البحث والتطوير التى أنشئت حديثاً خلال تلك الفترة. فالمصدر هنا لايتعرض للمعلومات الخاصة بالمعامل التى أغلقت وإن كنا موقنين أن عدد المعامل التى أنشئت يفوق تلك التى أغلقت. ويذكر مصدر آخر أن عدد المشروعات الصناعية التى لديها معامل بحث خاصة بلغ ٤٦٢ فى عام ١٩٢١ ووصل هذا العدد فى عام ١٩٢٧ إلى ٩٢٦ وفى عام ١٩٣١ قفز العدد إلى ١٥٢٠ معملاً خاصاً. ولكن مع الركود الذى حدث فى عام ١٩٢٩

إنخفض العدد إلى ١٤٦٢ معملاً وإن كان العدد قد إرتفع مرة أخرى بعد انتهاء الركود فى عام ١٩٣٨ إلى ١٧٥٢ .

لقد كان للصناعة أكبر الأثر فى نمو عدد المعامل فقد زاد عدد المعامل الكيميائية خلال الفترة موضع الدراسة بمعدل يكاد يقارب ٣٠٪ واحتفظت معامل الصناعات الكهربائية والغذائية والمشروبات والتبغ بمعدل زيادة منتظمة بلغ ١٠٪ ، وتتضمن هذه الفئة الأخيرة كل الأبحاث فى مجال الزراعة التى استحوذت على اهتمام كل حكومات الدول الصناعية خلال فترة ما قبل الحرب العالمية الثانية . وبينما نلاحظ انخفاضاً تدريجياً فى عدد المعامل الخاصة بصناعة المعادن ؛ نجد أن هناك إزدياداً فى المعامل الخاصة بالهندسة الميكانيكية والآلات ، ويشير ذلك إلى تغير فى ترتيب الأولويات بالنسبة للصناعات . وباختصار يمكننا القول إنه لم تكن هناك على مدى نصف قرن تغيرات أساسية أو ثورية . إلا أن عملية البحث والتطوير تعد ظاهرة أثّرت فى كل الصناعات بشكل كبير .

ويوضّح الشكل السابق مدى الاهتمام الذى حظى به مجال البحث والتطوير والذى أثرّ على طريقة التفكير والسلوك فى الولايات المتحدة الأمريكية فى النصف الأول من القرن العشرين ، ونتيجة لنقص البيانات الخاصة عن الباحثين والمصادر ؛ لايمكننا تحديد حجم التغيير الذى طرأ على هذا المجال خلال تلك الفترة ويطرح الشكل التالى رؤية لهذه التطورات . فالمنحنيين المنخفضين (الإحداثى الأيمن) يوضحان إجمالى عدد الموظفين فى مجال البحث والتطوير فى الصناعة الأمريكية ، وتبلغ نسبة المؤهلين أكاديمياً حوالى ٥٠٪ من العدد الاجمالى وهو ما يؤكّد تحوّل الصناعة الأمريكية باتجاه تبنّى التكنولوجيا ، حيث تشير الاحصاءات إلى ارتفاع عدد المشتغلين فى مجال البحث والتطوير من ٦٧٠٠ فى عام ١٩٢١ إلى ما يقرب من ١١٨٠٠٠ بحلول عام ١٩٤٦ .



شكل ٢-٢ موظفو البحث والتطوير الصناعي بالولايات المتحدة ١٩٢١-١٩٤٦ العدد المطلق (الإحداثي الأيمن) العدد النسبي (الإحداثي الأيسر)

ويبدو أن الثورات العنيفة التي شهدها الاقتصاد وسوق العمالة في العشرينيات والثلاثينيات من هذا القرن العشرين لم تؤثر على نمو عدد المشتغلين بأنشطة البحث والتطوير. فعلى سبيل المثال أدّى الانهيار الاقتصادي العظيم في عام ١٩٢٩ إلى خفض عدد الذين يحصلون على رواتب منتظمة من العاملين بالصناعة بحلول عام ١٩٣٣ بنسبة ٢٦,٢٪ أقل من مستوى عام ١٩٢٧ ولكن العكس حدث بالنسبة للعلماء والمهندسين فخلال الفترة ذاتها ارتفع عددهم بنسبة ٧٢,٩٪.

وتشير الاحصاءات أيضاً إلى أنه خلال فترة النمو الاقتصادى بين عامى ١٩٣٣ و ١٩٤٠، والتى زاد فيها إجمالى العاملين بالصناعة بنسبة ٣٥٪، شهد قطاع المشتغلين بالبحث والتطوير ارتفاعاً بنسبة ١٥٤٪ . ويمكن قراءة هذا التفاوت في النسب الخاصة بكثافة الباحثين من خلال المنحنى الأعلى بالشكل السابق فبينما كانت نسبة المشتغلين بالمهام العلمية فى عام ١٩٢١ أقل من ٠,٦ شخص لكل ١٠٠٠ موظف فى الصناعة بالولايات المتحدة، ارتفع هذا العدد بعد ٢٥ عاماً ليصل إلى ٤ فى الألف. وطبقاً لما ورد فى تقرير قدم للكونجرس من من المجلس القومى للبحوث والهيئة القومية لتخطيط الموارد فى عام ١٩٤٠، فقد بلغ عدد العاملين فى مجال البحث الفنى ٧٠٠٣٣ شخص يعملون فى ٢٣٥٠ شركة صناعية وقد تلقى أكثر من نصف هذا العدد تدريباً أكاديمياً لإعدادهم كمهندسين وكيميائيين.

مما سبق نخلص إلى أن الموارد التى خصصتها الصناعة الأمريكية لعملية البحث والتطوير استمرت فى النمو خلال عقد الثلاثينيات ففى عام ١٩٣٠ وصلت المبالغ المرصودة إلى ١١٦ مليون دولار وفى عام ١٩٤٠ تضاعف هذا المبلغ ليصل إلى ٢٩٥ مليون دولار، وتشير الاحصاءات إلى أنه فى الفترة منذ ١٩٢١ حتى ١٩٤٦ كانت المؤسسات الكبرى هى التى تتحمل العبء الأكبر من نفقات البحث والتطوير ورواتب المشتغلين بهما، ومع نهاية عقد الثلاثينيات بلغ عدد الشركات الأمريكية التى ليس لديها معامل بحث على الاطلاق ١٥٠٠٠٠ شركة. بينما كان ثلث الباحثين يعملون فى ١٣ مؤسسة كبرى تضم ١٤٠ شركة وحتى داخل هذه الشركات المائة والأربعين كان هناك إتجاه للتكثيف.

وفى عام ١٩٤٦ استحوذت نسبة من الشركات لاتتجاوز عُشْر الشركات التى لديها معامل للبحث على ما يقرب من ثلثى المشتغلين بالبحث، وفى الوقت

ذاته تراجع عدد معاهد البحث المستقلة مثل معهد باتل التذكاري، مؤسسة آرثر دى ليتل ومعهد ميلون، ويعتبر أحد الأسباب الرئيسية لهذا التراجع هو نمو الاتجاه نحو التخصص فى المعرفة، والاحتياجات المحددة للشركة؛ وهذا يعنى أن الشركات التى لديها إمكانيات بحث وتطوير خاصة لن تستقطب موارد خارجية إلا فى حالات استثنائية. وهذه المعامل الصناعية تحتاج عندما ينمو حجمها إلى ممولين خارجيين.

جدول ٢-١ توزيع المشتغلين بالبحث والتطوير فى الولايات المتحدة بالنسب

Percentage of R&D Personnel	1921	1927	1933	1940	1946
In the 10% Largest Industry Laboratories	47.4	43.5	47.7	56.8	61.1
In Independent Research Institutes	15.2	12.9	10.9	8.7	6.9

وفى الثلاثينيات من هذا القرن كان نسبة المعامل الصناعية فى الولايات المتحدة وعدد العاملين فيها والمبالغ المرصودة لها ملفتاً للنظر حتى إذا قسناها بمقاييس اليوم ففى عام ١٩٣٠ مثلاً كان عدد الموظفين فى معمل شركة ويسترن إليكتريك ومعمل بيل تليفون الشهير التابع لشركة AT&T ٤٦٠٠ وبلغت الميزانية ١٩ مليون دولار. بينما بلغ عدد العاملين فى المكتب القومى للمعايير ١٠٥٥ موظف ورصدت لهم ميزانية ٢,٩٤ مليون دولار.

ولن يكون بمقدورنا أن نقدم سوى ملاحظات قليلة عن دور الحكومة فى عملية البحث والتطوير خلال تلك الفترة ويرجع ذلك جزئياً إلى تضارب البيانات. وفى الثلاثينيات من القرن العشرين كان متوسط ميزانية البحث

للحكومة الفيدرالية الأمريكية حوالي ٠,٥٪ من إجمالي الميزانية وفي عام ١٩٣٧ بلغت الميزانية المرصودة ١٢٤ مليون دولار بالمقارنة بالميزانية المرصودة عام ١٩٩١ والتي قاربت ٨٠ بليون دولار وهو ما يعادل ٦٪ من الميزانية الاجمالية للبلاد.

وفي عام ١٩٣٧ كان أكثر من ثلث الميزانية المرصودة للبحث موجهة للبحث الزراعي وتسهيلات البحث، بينما كان خمسها موجهاً للبحث والتطوير العسكري. ومع تصاعد التهديد بالحرب في أوروبا والشرق الأقصى ارتفعت الحصة المخصصة للبحث العسكري في أواخر الثلاثينيات حتى أنه في عام ١٩٤٠، وهو العام السابق على دخول الولايات المتحدة الحرب العالمية الثانية كانت البحوث الزراعية والعسكرية تلتهم ٧٠٪ من الميزانية الفيدرالية للبحث.

وفي الثلاثينيات من القرن العشرين كانت مساهمة الحكومة الفيدرالية في النفقات الإجمالية تتراوح بين ١٢٪ و ٢٠٪ مقارنة بما يقارب ٥٠٪ اليوم وثلثا هذه النسبة تقريباً يأتي من الصناعة والبقية مصدرها المؤسسات البحثية الخاصة والولايات المنفردة والجامعات. ويتضح أيضاً أن الجامعات قد ركّزت جزءاً كبيراً من جهود البحث والتطوير على الزراعة. ومن بين ٥٠ مليون دولار أُنفقت على البحث الجامعي في عام ٣٥ / ١٩٣٦ ذهبت ١٦ مليون دولار إلى ما يسمى بالمحطات الزراعية التدريبية وهو ما يعادل ٣٢٪. وكما كان الحال في الصناعة، تركز الجزء الأعظم من البحث في عدد قليل من المؤسسات الكبري:

- ١٤٥٠ جامعة وكلية أنفقت ما يقرب من ٥١ مليون دولار على البحث والتطوير في عام ٣٥ / ١٩٣٦،
- ١٥٠ جامعة وكلية أنفقت حوالي ٥٠ مليون دولار.
- ١٩ جامعة وكلية أنفقت حوالي ١٩ مليون دولار.

وفى خطاب للرئيس الأمريكى هربرت هوفر القاه قبيل دخول الولايات المتحدة للحرب العالمية الثانية حدد الأهداف الأساسية للبحث والتطوير الصناعى للسنوات القادمة كما يلي:

١ - تعظيم الإكتفاء الذاتي.

٢ - الحد من الإستهلاك غير المرشّد للمواد الخام والأجهزة الصناعية.

٣ - زيادة الأبحاث الأساسية والبحتة فى الجامعات (ستمول بواسطة إسهامات الصناعة).

٤ - التنسيق بين ما تنفقه الدولة وما تنفقه الصناعة فى مجال البحث بهدف دعم وتقوية الإستراتيجية الإنتاجية القومية.

ألمانيا

مع انتهاء الحرب العالمية الأولى كان الوضع الاقتصادى لألمانيا على النقيض تماماً من الوضع فى الولايات المتحدة ولم يكن ذلك نتيجة مباشرة لهزيمة المانيا فى الحرب. فقد أدّت شروط معاهدة ڤرساى للسلام إلى تدمير قاعدة المواد الخام والطاقة وأثقلت كاهل البلاد بالديون. لقد كان ضرب الصناعة الثقيلة التى تعد المصدر الرئيسى لتمويل البحث والتطوير الصناعى لطمة قوية لألمانيا. وكان للمعاهدة أثر مباشر أو غير مباشر أدّى إلى تخفيض استخراج الحديد الخام بنسبة ٧٩,٩٪، وحدث أيضاً تخفيض فى إنتاج الحديد الصلب بنسبة ٤٣,٥٪ والحديد المصبوب بنسبة ٣٥,٨٪ وقد هبط نصيب ألمانيا فى سوق الصادرات العالمية من ٢٢,٩٪ عام ١٩١٣ إلى صفر بعد انتهاء الحرب.

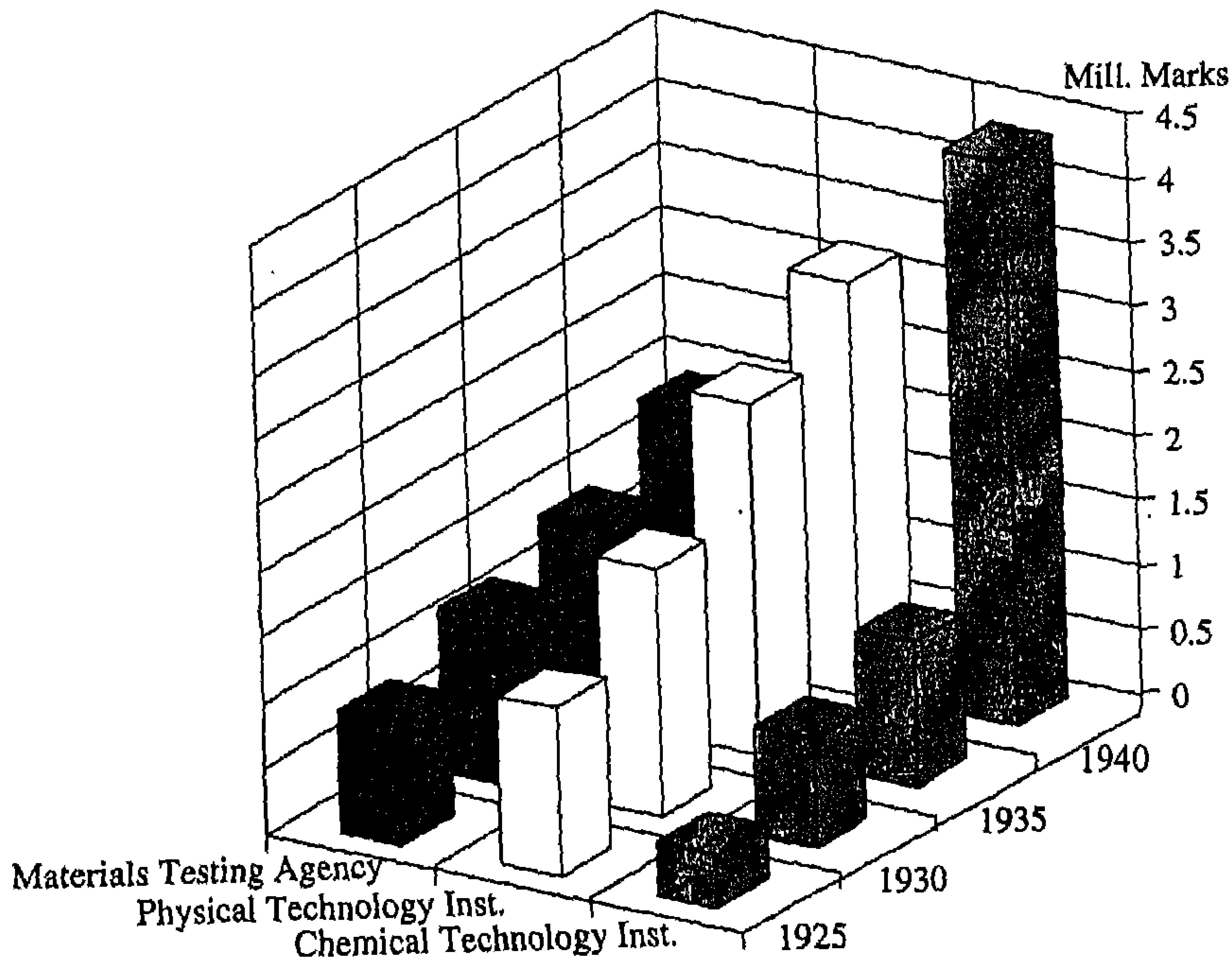
وقد تنبهت الدول المنتصرة فى الحرب إلى خطورة الدور الذى لعبته التكنولوجيا فى مساعدة ألمانيا للوصول إلى تلك القوة، ولذلك حرصت على تضمين المعاهدات كماً هائلاً من القيود على البحث والتطوير العلمى والتكنولوجي. واقتصرت تلك القيود على بعض الصناعات المعينة مثل تصنيع ذخائر الطائرات الحربية. **ونتيجة لذلك كان لزاماً على ألمانيا فى غياب أى من الإمكانيات الأخري، أن تشدد على البحث العلمى والفنى وأن تنقب عن المواد الخام فى عقول أبنائها بدلاً من أراضيها الوطنية أو أراضى مستعمراتها السابقة.**

وفى ظل هذا المناخ أنشئت فى عام ١٩٢٢ جريدة العلم والصناعة. وقد استهلت عددها الأول بذكر الهدف من وراء إنشاءها وهو الحاجة إلى توثيق الصلة بين العلم والصناعة حيث تقول «**إذا كان لألمانيا أن تحتفظ بمكان لها بين الشعوب المتحضرة فلا مفر من أن تتخذ من العلم والتكنولوجيا والصناعة عوناً لها أكثر من ذى قبل ولاسبيل إلى ذلك سوى الاعتماد على أبنائها الموهوبين الذين هم مصدر الثروة الأخير المتاح لها الآن**».

وكما حدث فى الولايات المتحدة، كانت سياسة البحث الصناعى فى ألمانيا موجهة لتحقيق الأهداف القومية والرفاهية لكل المواطنين أكثر من كونها موجهة لرخاء مؤسسات الأفراد فقط. وقد بدا ذلك واضحاً بعد عام ١٩٣٣ فيما اتخذه حكم النازى من اجراءات لتسخير الصناعة فى خدمة سياسة إعادة التسلح. وقد حدث ذلك فى بعض الدول الأخرى ولكن ليس بالقدر نفسه الذى شهدته ألمانيا وهوما يوضحه الاستشهاد التالى (١٩٤٠) : «عندما تتركز كل جهود البحث حول نقطة تبلور واحدة، يتحقق الهدف الموحد. ونقطة التبلور هنا هى ألمانيا والشعب الألماني، وجهود البحث فى شتى أنحاء البلاد مسخرة لهذا

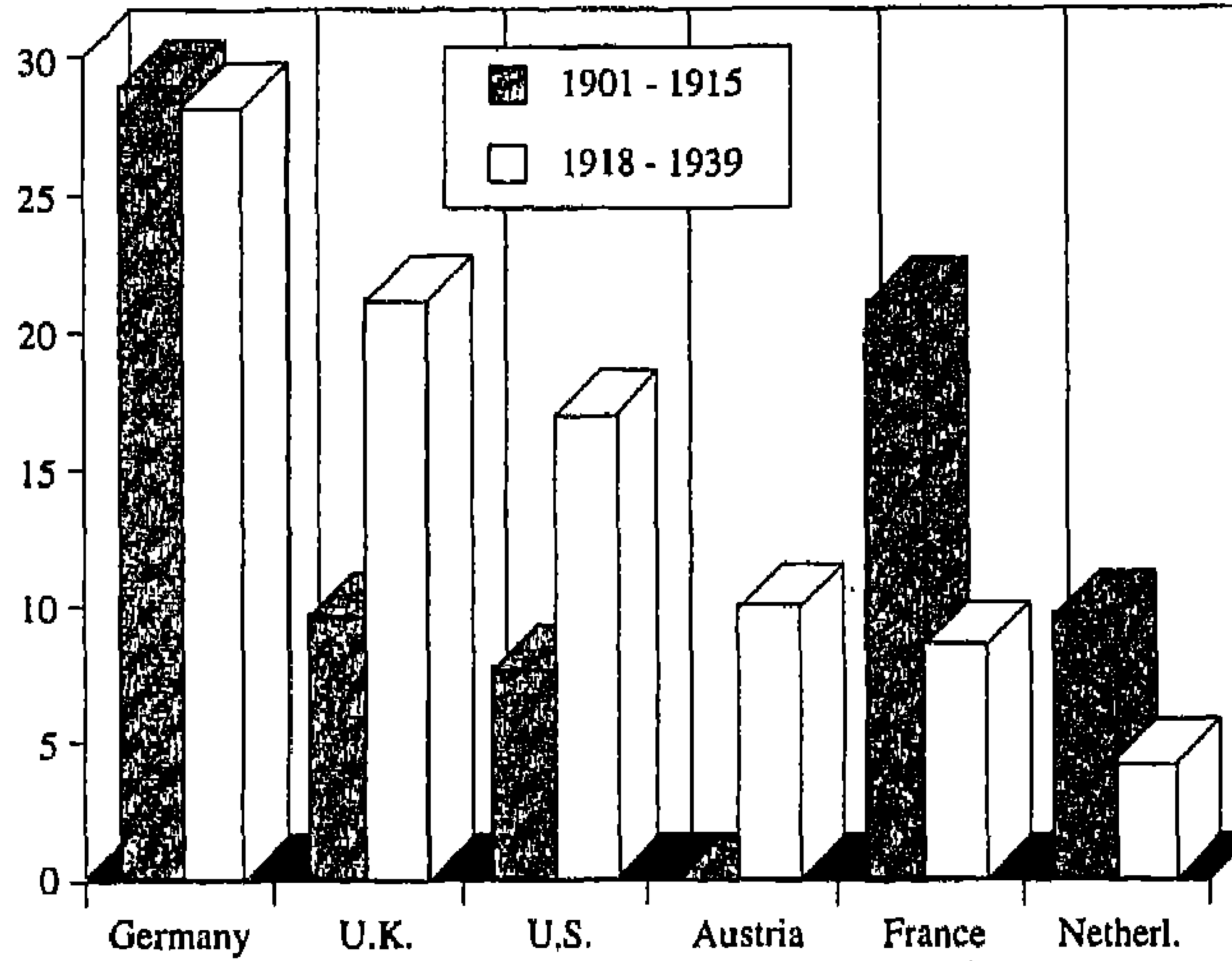
الغرض الذى هو خدمة ألمانيا وتطورها وإرتقائها، وإلا كنا غير جديرين بأن نعد أنفسنا من أبناء الشعب الألماني».

والواقع أن الحكومة الألمانية - مثلها فى ذلك مثل الحكومات الأخرى - قبل عام ١٩٣٣ لم تكتف بدور تنظيم عملية البحث والتطوير، وإنما شاركت فى تنفيذها، ويتضح ذلك من حجم الميزانيات التى رصدت لثلاث من أكبر الوكالات والمؤسسات العاملة فى مجال التوحيد القياسى والمعايير والهندسة.



شكل ٢-٣ ميزانيات البحث الفنى القومى ومؤسسات الإختبار فى ألمانيا ١٩٢٥-١٩٤٠

ويكشف لنا البحث عن حجم نفقات البحث والتطوير فى الصناعة الألمانية خلال سنوات مابين الحربين (وخاصة فترة الحكم النازى) عن ندرة الوثائق الرسمية والتقارير الفردية مقارنة بالولايات المتحدة الأمريكية. ولكن الشكلان التاليان، واللذان لايركزان على حجم النفقات الخاصة بالبحث والتطوير بل يركزان على النتائج بصفة أساسية، يوضحان بشكل غير مباشر تزايد أهمية البحث والتطوير. فكلما كانت النتائج كبيرة كلما زادنا ذلك تأكداً أن حجم النفقات كان أيضاً كبيراً، ويشير الشكل إلى حدوث بعض الاختلافات فى مساهمات بعض الدول مثل المملكة المتحدة والولايات المتحدة فى البحث قبل الحرب العالمية الأولى وبعدها من ناحية، ومن ناحية أخرى يوضح عدم اهتزاز سيطرة ألمانيا على المجال العلمى بالرغم من هزيمتها فى الحرب العالمية الأولى. كما يشير إلى توزيع جوائز نوبل على بعض الدول فى مجالات الفيزياء والكيمياء والطب والفسيولوجيا قبل الحرب العالمية الأولى وبعدها.



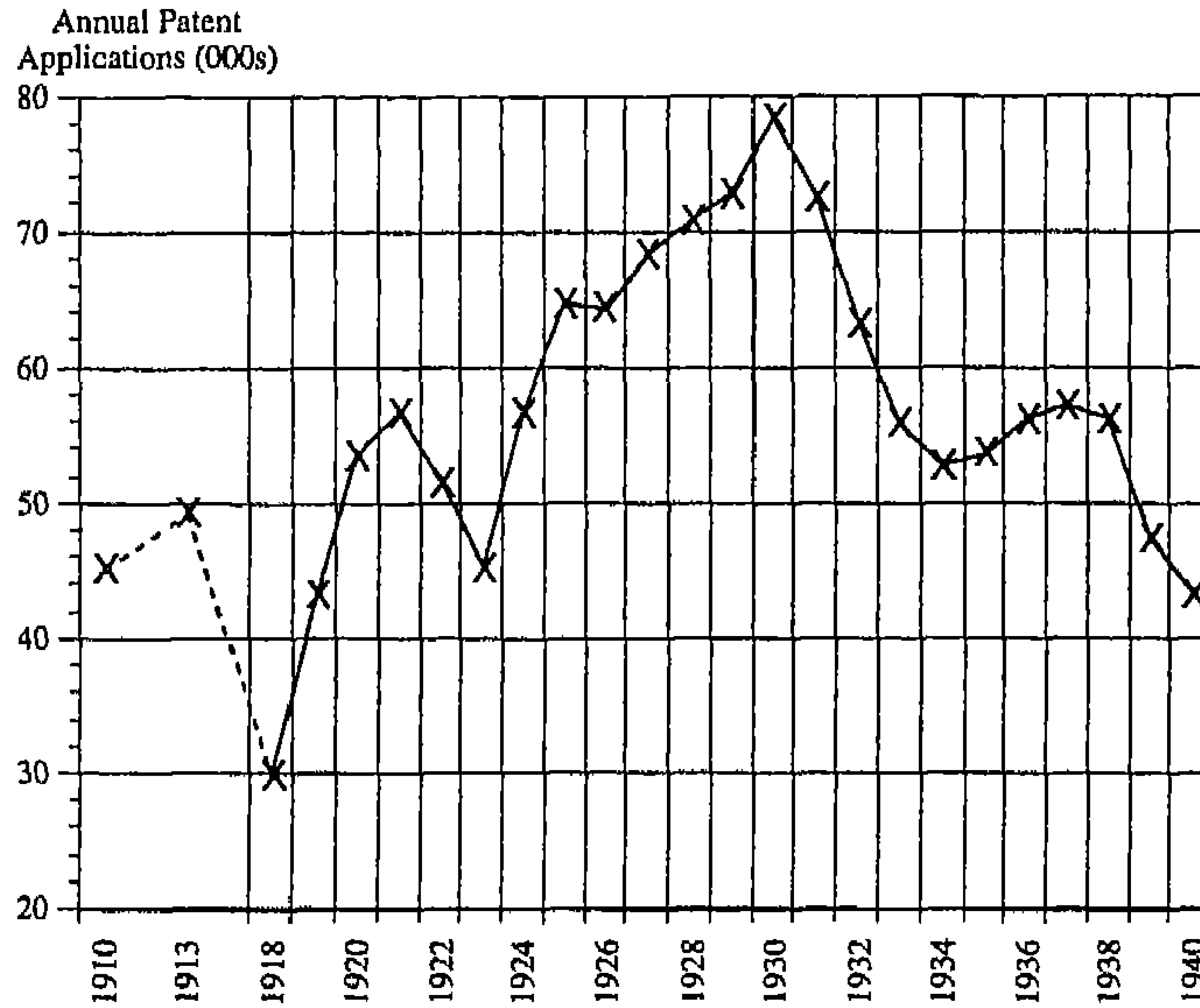
شكل ٢-٤ توزيع جوائز نوبل فى العلوم الطبيعية على الدول الكبرى ١٩٠١-١٩١٥ و ١٩١٨-١٩٣٩ بالنسبة المئوية

ويجدر بنا أن نذكر هنا أن جوائز نوبل تمنح دون استثناء للانجازات العلمية التى تمت فى الماضي، وليس للأبحاث الجارية. ويجب أن تمر على تلك الإنجازات فترة تسمح بإختبار النتائج، على الرغم من أن الفريد نوبل ذكر فى وصيته أن الجائزة تمنح لإنجاز علمى تحقق فى العام السابق على منحها. ولكن الواقع يقول أن الاعتراف بأى إنجاز علمى قد يستغرق سنوات عديدة. وهذا يعنى أن الجوائز التى منحت فى العشرينيات أو حتى الثلاثينيات من الممكن أن تكون قد منحت لإنجازات علمية تمت قبل الحرب العالمية الأولي.

ومن الغريب حقاً أن عام ١٩٢٠ أى بعد مرور عامين فقط على انتهاء الحرب – شهد ولأول مرة فى تاريخ البحث، صدور إصدارات علمية باللغة الألمانية تفوق تلك التى صدرت بالانجليزية فكان لزاماً على أى من دارسى الكيمياء فى تلك الفترة أن يكون قادراً على القراءة والتحدث بالألمانية. ولما كانت المنشورات العلمية تصدر عن عمل قد إكتمل لتوه أو عمل آخر لايزال فى طور الإعداد، فإنها يمكن أن تكون مقياساً لحجم الإنجازات فى فترة ما أكثر من جوائز نوبل. ولكن إذا نظرنا إلى الإثنين معا، أى حجم المنشورات العلمية وجوائز نوبل، يمكننا أن نقول ونحن مطمئنين إن حقبة ما بين الحربين كانت فترة خصبة للبحث الألماني.

ويشير الشكل التالى إلى تزايد الأنشطة التطبيقية للبحث والتطوير حيث يوضح اتجاه تسجيل براءات الاختراعات التطبيقية فى المكتب الألمانى لبراءات الاختراع بين عامى ١٩١٠ و ١٩٤٠ وهذا يفيد أيضاً أن الصناعة الألمانية وعت دروس الحرب العالمية الأولى جيداً. فقد كان ينظر إلى المهارات الفنية والمعرفية العلمية بإعتبارها موارد حيوية للصناعة وللبلاد ككل.

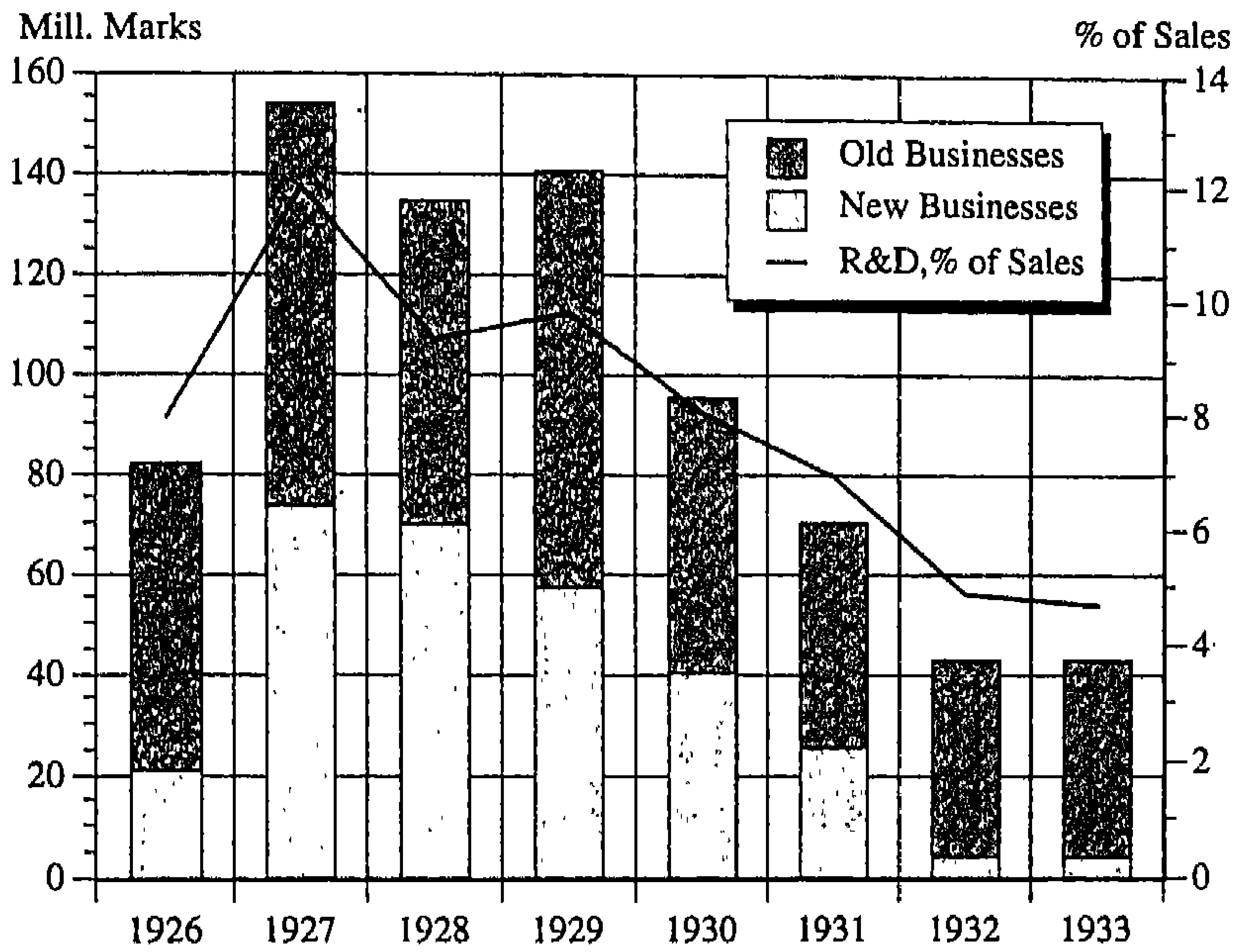
إن معدل تطبيق براءات الاختراعات يعكس التطور الاقتصادى بين الحربين، ففى أعقاب الهبوط الاقتصادى الذى نتج عن التضخم الرهيب فى ألمانيا فى مطلع العشرينات والكساد العالمى الذى أعقب الانهيار العظيم فى عام ١٩٢٩، كان هناك انخفاضاً فى تطبيقات براءات الاختراعات. ولعل الانخفاض فى تطبيق الأفكار الحاصلة على براءة اختراع فى النصف الثانى من الثلاثينيات (وهى الفترة التى شهدت عودة الانتعاش للاقتصاد) يرجع التحول التدريجى للصناعة نحو الإسراع بتصنيع المواد الحربية والانشغال عن تطبيق الأفكار الجديدة.



شكل ٢-٥ التقارير السنوية لبراءات الاختراع فى ألمانيا ١٩١٠ حتى ١٩٤٠

ويوضح شكل ٢-٦ على سبيل المثال هيكل عملية البحث والتطوير بين عامى ١٩٢٦ و ١٩٣٣ فى مؤسسة فابراندسترى وهى مؤسسة نشأت نتيجة اندماج ستة من كبريات الشركات الكيميائية العالمية فى عام ١٩٢٥. ففى سنوات الإزدهار الألمانى فى أواخر العشرينيات وقبيل الأزمة الاقتصادية الكبرى

عام ١٩٢٩ ظل مستوى إنفاق الشركة على البحث والتطوير مرتفعاً. حتى أنه وصل في عام ١٩٢٧ إلى مستوى ١٢٪ من المبيعات، وهي نسبة مرتفعة جداً حتى لو قورنت بمعايير اليوم ولكن في أعقاب الأزمة انخفضت المبالغ التي خصصتها الشركة للبحث والتطوير في المجالات الجديدة وعلى العكس من ذلك لم تنخفض المبالغ المخصصة للمجالات التقليدية حيث أن العائد مضمون وإن كانت قد تعرضت لبعض الاستقطاعات البسيطة.



شكل ٢-٦ هيكل عملية البحث والتطوير بين عامي ١٩٢٦ و ١٩٣٣ في مؤسسة فابراندستري

أما من حيث عملية تنظيم البحث، فمع اتساع نطاق أنشطة البحث والتطوير، كان من الطبيعي أن تطرح مسألة التناغم بين أنشطة البحث والتطوير والأنشطة الأخرى في المؤسسة حيث أن الفرق كبير بين الموظفين

المشتغلين بالبحث والتطوير وأولئك الذين يؤدون الوظائف التقليدية سواء في الإنتاج أو المبيعات.

إن العلاقة بين أعمال البحث والتطوير وبقية وظائف المؤسسة هي في مقدمة اهتمامات المنظّرين الأكاديميين وهي أيضاً مصادر الدخل المتزايدة للمستشارين وخبراء استراتيجيات وإدارة البحث والتطوير ولكن المؤكد أن التفكير في هذه العلاقة ليس وليد اليوم بل قديم قدم المؤسسات نفسها ولايبدو في الأفق ما يشير إلى أن هذا الأمر سيحسم في المستقبل.

وقد طرحت هذه المسألة بإلحاح مع دخول معامل البحث والتطوير إلى الهيكل المؤسسي. ففي الثلاثينيات من القرن العشرين كان هناك بالفعل هياكل معقدة لتنظيم عملية البحث في بعض الشركات. وعلى سبيل المثال، كانت وحدات البحث التابعة لمؤسسة كروب في نهاية هذا العقد تضم أكثر من ١٠٠٠ موظف، وقد كانت وحدات البحث في الشركات الأمريكية يضم بعضها مثل هذا العدد الكبير إن لم يكن أكثر، وقد كان تنظيم هذه الوحدات والتحكم فيها بما يتلاءم مع طبيعة عمل وأهداف المؤسسة يشكل مشاكل كبيرة للإدارة.

ويتضمن الشكل التالي مثالاً على ذلك، حيث يعرض هيكل معامل البحث والتطوير في شركة سيمنز وهالسك Siemens and Halske، وهي أحد أكبر المؤسسات العاملة في مجال الصناعات الكهربائية في ألمانيا في عام ١٩٣٦. وهناك اعتباران يجب مراعاتهما في تنظيم عملية البحث والتطوير. فمن ناحية يجب حشد موارد الشركة وموظفيها للتأكد من الترابط بين العلماء والتكنولوجيين الذين يعملون في مشروعات مشتركة. ومن ناحية أخرى يجب أيضاً الربط بين وحدات البحث والأقسام الأخرى لإيجاد الحلول للمشكلات

Laboratories of Siemens & Halske AG			
Telecommunications Plant		Measuring Techn.Pl.	Electrochemistry Department
Central Laboratory	Telephone Department Laboratory	Measuring Equipm. Lab.	Electrochemistry Laboratory
Main Fields	Main Fields	Main Fields	Main Fields
Low Frequency and Carrier Frequency Telephone Systems	Automatic, Local, Regional and Long-Distance Telephone Exchanges	Technical Measur. Equipm.	Electrometallurgy
AC and DC Telegraph Systems	Extensions + Party Lines	Precision Measur.Equipm.	Electroplating
Communication Transmission on Power Lines	Customer Equipment of all Types	Transducers	Electrooxydation
Radio Interference Elimination	Selectors and Relays	Plotters, Oscillographs	Analytic and Preparatory Chemistry
Wireless Equipment	Telegraph Department Laboratory	Remote Indicator and Control Devices	Organic Insulating Materials
Electro-Acoustic Devices, especially Microphones and Telephones	Main Fields	Selective Protection Relays	Ceramics
Radio Measuring Equipment	Telegraph Equipment	Medical Measuring Equipm.	Metallurgy
Magnetic Materials (1)	Signaling Devices	Testing Equipment of all Types, incl. X-Ray Materials	Magnetic Materials (2)
Insulation Materials and Condensers	Lightarc Devices	X-Ray Equipment	Lightarcs and Induction Furnaces
Communication Relais and other Components	Fire Alarms	Thermal Testing and Control Devices	
Optical Equipment, especially for 8-mm-Film	Electric Clocks	Gas Analysis Equipment	
Color Film		Volume Measuring Equipm.	

Joint Laboratories of Siemens&Halske and Siemens Schuckert Werke		
Tube Plant Laboratory	Research Laboratory	Cable Plant Laboratory
Main Fields	Main Fields	Main Fields
Rectifiers, Modulators	Atomic Physics	Cables and Leads
Technical Amplifier Tubes	Electrical Discharge Physics	Metal Products
Transmitting Tubes	Electrical Transmission Physics	Rubber Products
Photo-Cells	Contact Research	Molding Machinery Materials
Visible Type Fuses, Vacuum Switches	Acoustic Research	Organic Insulating Materials
Special Resistors	Thermics Research	
Control Devices with Tubes	Physical/chemical Development	

Development Depts. of Siemens Schuckertwerke AG (3)
Main Fields
Generators
Motors
Transformers
Switchgear
Electrical Resistance Furnaces
Elektric Trains
Installation Materials
Household Appliances
Steam Turbines
Porcelain Insulators

Development Departments of Companies Associated with Siemens&Halske AG
Siemens-Reiniger Werke: Electromedical Equipment
Siemens-Plania Werke: Coal and Silite Products
Siemens Apparate und Maschinen GmbH: Military, Aviation and Maritime Systems
(S&H [illegible] with AEG): Wireless [illegible] in the broadest sense
Vereinigte Eisenbahn Signal-Werke. (4) Railroad Safety Systems
Other Subsidiaries and Shareholdings with a Wide Variety of Electrotechnical Systems and Products

(1) particularly iron powder and magnetic layer materials
(2) particularly permanent magnets and sheet metals
(3) excluding the joint laboratories of Siemens & Halske and Siemens Schuckert Werke
(4) in cooperation with Braunschweig AG für Industrie Beteiligungen and AEG

شكل ٢-٧ معامل البحث والتطوير التابعة لمؤسسة سيمنز وهالسك Siemens and Halske فى الإطار العام للتطور التكنولوجى فى مجموعة سيمنز فى عام ١٩٣٦.

الهندسية والتصنيعية والتسويقية. وإذا طبقنا الاعتبار الأول تطبيقاً كاملاً فهذا يعنى تركيز كل الأعمال المعملية فى وحدة بحثية واحدة وهذا سيؤدى إلى تجنب الإزدواج ويضمن الاستغلال الأمثل للتجهيزات المعملية، وعلى النقيض من ذلك فإن التطبيق الكامل للإعتبار الثانى سيؤدى إلى توزيع أنشطة البحث والتطوير على وحدات الإنتاج والمبيعات مما يعنى تفهم العلماء والفنيين لحاجات ومشكلات التصنيع والتسويق.

إن شركة سيمنز وهالسك Siemens and Halske فى عام ١٩٣٦ كانت تحاول أن توازن بين الإعتبارين وحققت بعض النجاح فى هذا الصدد. فقد كانت كل أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بمنتج ما؛ تتم فى معامل تشكل جزءً مكملاً للوحدات الإنتاجية وفى الوقت نفسه كانت هذه المعامل كبيرة بدرجة كافية لتتيح فرصة تبادل الأفكار بين المهندسين والعلماء العاملين فيها.

بعد الحرب العالمية الثانية

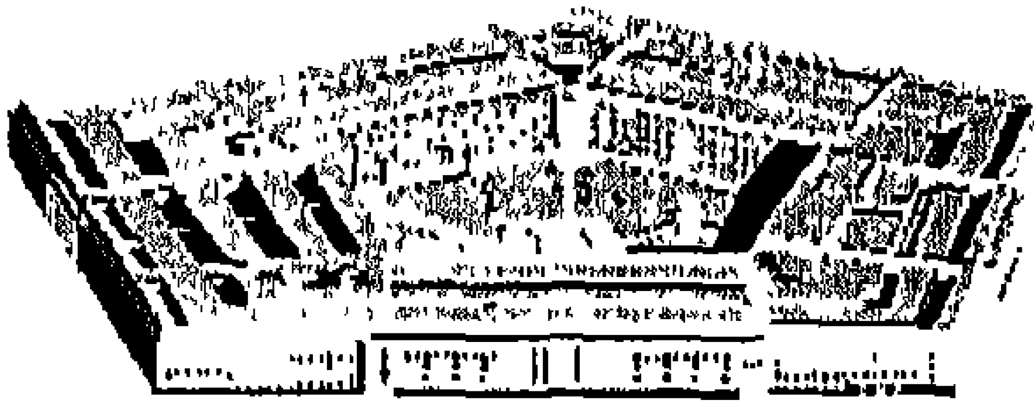
فى أعقاب الحرب العالمية الأولي، تخلى القسط الأكبر من البحث والتطوير عن الدراسات التقليدية فلم تعد معامل البحث والتطوير محاطة بالغموض أو تتم أعمالها فى أماكن نائية حيث تحولت إلى معامل صناعية ذات تنظيم عالى الدقة؛ تضم أعداداً كبيرة من العاملين وتتوافر لها موارد مادية كثيرة، حتى صار البحث والتطوير مكوّناً مكمّلاً للدولة الصناعية وكذلك المؤسسة الصناعية.

وجاءت الحرب العالمية الثانية لتدعيم هذا الاتجاه حيث زاد حجم الموارد المتاحة لأغراض البحث والتطوير. وبالطبع لم يحدث ذلك بين عشية وضحاها، فالولايات المتحدة وأوربا، اللتان كانتا تشكلان أهم مصدر للإبداع التكنولوجى

حتى عام ١٩٣٩، خرجتا بعد ست سنوات من الحرب وقد خارت قواهما وخاصة ألمانيا التى خرجت من الحرب مدمرة تماماً وقُسّمت إلى مناطق احتلال. لقد كان الهدف الأول والملّح لكل الجهود التكنولوجية الأوروبية هو الرغبة فى مداواة الجراح والعودة إلى مستويات التنمية الصناعية لفترة ما قبل الحرب، ولم يكن هناك أى تفكير فى الحاجات التكنولوجية والعلمية للمستقبل قبل تحقيق هذا الهدف. مّما أدّى إلى عدم توافر كثير من الأموال للبحث والتنمية فى أوروبا لسنوات عديدة.

ويمكن استثناء المملكة المتحدة من هذه القاعدة ولكن بقدر ضئيل، فنتيجةِ للحرب؛ شهدت بعض المجالات التكنولوجية عالية الدقة، مثل علم الطيران، تطوراً كبيراً وكذلك البرنامج النووى البريطانى والذى يأتى الاهتمام به باعتباره أحد الدعائم التى تركز عليها المملكة المتحدة كقوة عظمي.

القيادة الامريكية للتكنولوجيا



شعار البنتاجون

كانت الأوضاع فى الولايات المتحدة على النقيض تماماً مما هى عليه فى أوروبا، فقد خرجت الولايات المتحدة من ذلك الصراع العالمى منتصرة، لاينازعها فى قيادة العالم منازع، أو حتى يدنو من منافستها اقتصادياً أو تكنولوجياً. فمنذ عام ١٩٤٥ كانت الولايات المتحدة وحدها تسهم بنسبة ٥٠٪ من إجمالى الدخل القومى العالمي، حتى أن أى شخص يرغب فى شراء جهاز كمبيوتر أو سيارة أو تليفزيون أو طائرة أو ثلاجة أو حتى مصباح كهربائى لم يكن ليجد كل ذلك سوى فى الولايات المتحدة، مع بعض الاستثناءات القليلة.

ولم تقتصر تلك القيادة على المجالين العسكرى والاقتصادى بل امتدت لتشمل العلم والتكنولوجيا. وقد أدّى انشغال العديد من دول العالم بعملية إعادة بناء ما دمرته الحرب إلى افساح الساحة للولايات المتحدة لأن تفرض ما يشبه الاحتكار على كل الصناعات الكبرى تقريباً لسنوات عديدة تالية.

وأدّت الحرب العالمية الثانية إلى تحول كبير فى النظرة للتكنولوجيا حيث أظهرت ما يمكن أن تحققه البرامج الحكومية الكبيرة من نتائج هائلة. فعلى سبيل المثال بلغت ميزانية مشروع مانهاتن من ٧٣٠ و ٨٥٩ مليون دولار خلال عامى ١٩٤٤ و ١٩٤٥، وهى فترة إزدهار؛ وهذا المبلغ يفوق ميزانية الدفاع فى الولايات المتحدة خلال هذين العامين بنسبة ٦٣٪ و ٦٧٪ على التوالي. وقد عملت الحكومة على حَشْد مجموعات من العلماء حول روبرت أوبن هايمر، وإدوارد تلر وهانز بته وغيرهم ووفرت لهم اعتمادات مفتوحة، **وجدير بالذكر أن القسط الأكبر من هذه الأموال لم تنفقها الحكومة الأمريكية على المعامل التابعة لها، وإنما انفقتها على المعامل التابعة للقطاع الخاص الصناعي.**

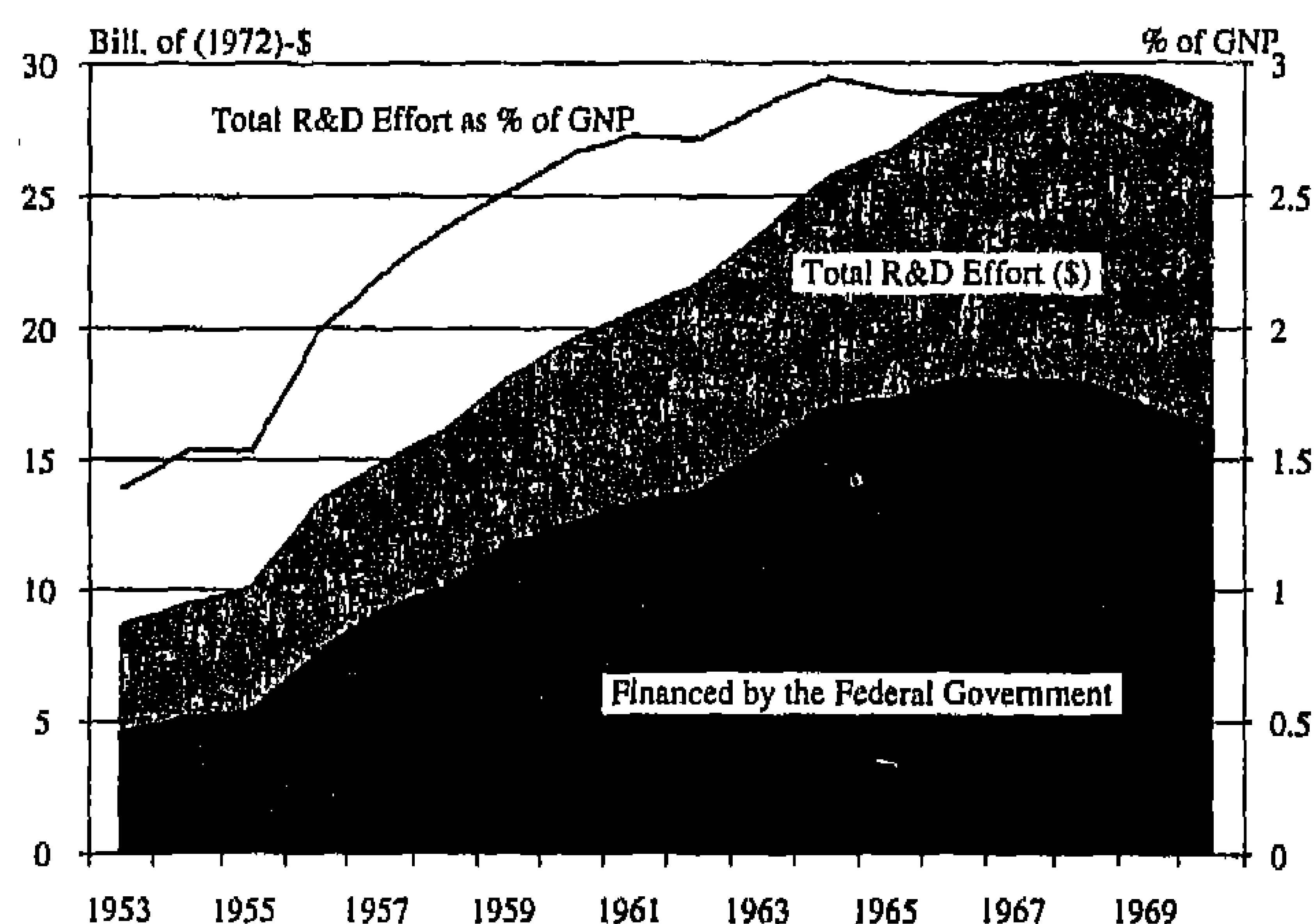
وتلتزم الولايات المتحدة الأمريكية بمبدأ رعاية الحكومة للتطور التكنولوجى حتى يومنا هذا. وأنشأت معاهد حكومية كبرى قبل الحرب وخلالها مثل المكتب القومى للمعايير والمعهد القومى للصحة وكذلك مركز تطوير القنبلة النووية فى لوس آلاموس Los Alamos وانتشرت معاهد البحوث الزراعية فى شتّى الولايات ولايزال العديد منها قائماً حتى اليوم ويتوقع أن تستمر فى القيام بدورها. وهناك بعض المعامل القومية والمراكز التى يتم تمويلها من الميزانية الفيدرالية كبيرة الحجم، ولديها من ميزانيات البحث والتطوير ما يجعلها مماثلة لكبريات المشروعات الصناعية.

والواقع أن العديد من مراكز الأبحاث المملوكة للحكومة تُدار من خلال التعاقد مع شركات تابعة للقطاع الخاص والجامعات فعلى سبيل المثال تدير شركة AT&T العملاقة للاتصالات معامل ساننديا القومية (ميزانيتها ١,٢ بليون دولار وعدد العاملين ٣٦٠٠) ويدير معهد ماسوشستس للتكنولوجيا معمل لينكولن (ميزانيته ٤٠٠ مليون دولار وعدد العاملين ١٣٥٠) لصالح البنتاجون (وزارة الدفاع الأمريكية)، كما يدير معمل أواك القومى (ميزانيته ٥٠٠ مليون دولار وعدد العاملين ٢١٠٠) شركة مارتن مارينا (لوكهيد مارتن حاليا) وكذلك تتولى جامعة كاليفورنيا إدارة معمل ليفر مور القومى (ميزانيته ١,١ بليون دولار وعدد العاملين ٣٣٠٠) وتعتبر وزارة الطاقة هى الجهة الحكومية المسئولة عن المثالين الأخيرين.

لقد كان للقطاع الخاص الصناعى نصيب الأسد فى أنشطة البحث والتطوير فى الولايات المتحدة، فمنذ عام ١٩٤٥ أُنفق حوالى ٧٥٪ من الأموال التى خصصتها الحكومة للبحث والتطوير فى القطاع الخاص، ولاينطبق ذلك على التكنولوجيات ثنائية الاستخدام فقط، أى تلك التكنولوجيات التى لها تطبيقات عسكرية ومدنية فى الوقت ذاته، ولكن ينطبق أيضاً على عدد كبير ومتنوع من البرامج الحربية فى فترة ما بعد الحرب، بما فى ذلك تطوير أسطول الغواصات النووية والمقاتلات النفاثة التى تفوق فى سرعتها سرعة الصوت والصواريخ البالستية عابرة القارات، وحتى برنامج قمر أبوللو غير العسكري؛ التزم بذلك الأنموذج فبالرغم من أن البرنامج تم تمويله حكومياً من خلال وكالة ناسا إلا أن القسم الأكبر من التطوير الفعلى قامت به الصناعة.

ويوضح شكل ٢-٨ اتجاه الانفاق على أنشطة البحث والتطوير على المدى البعيد بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية بما فى ذلك الأنشطة التى مولّها القطاع الخاص الصناعى وأحد أهم ملامح هذا الاتجاه هو النمو الرهيب فى حجم

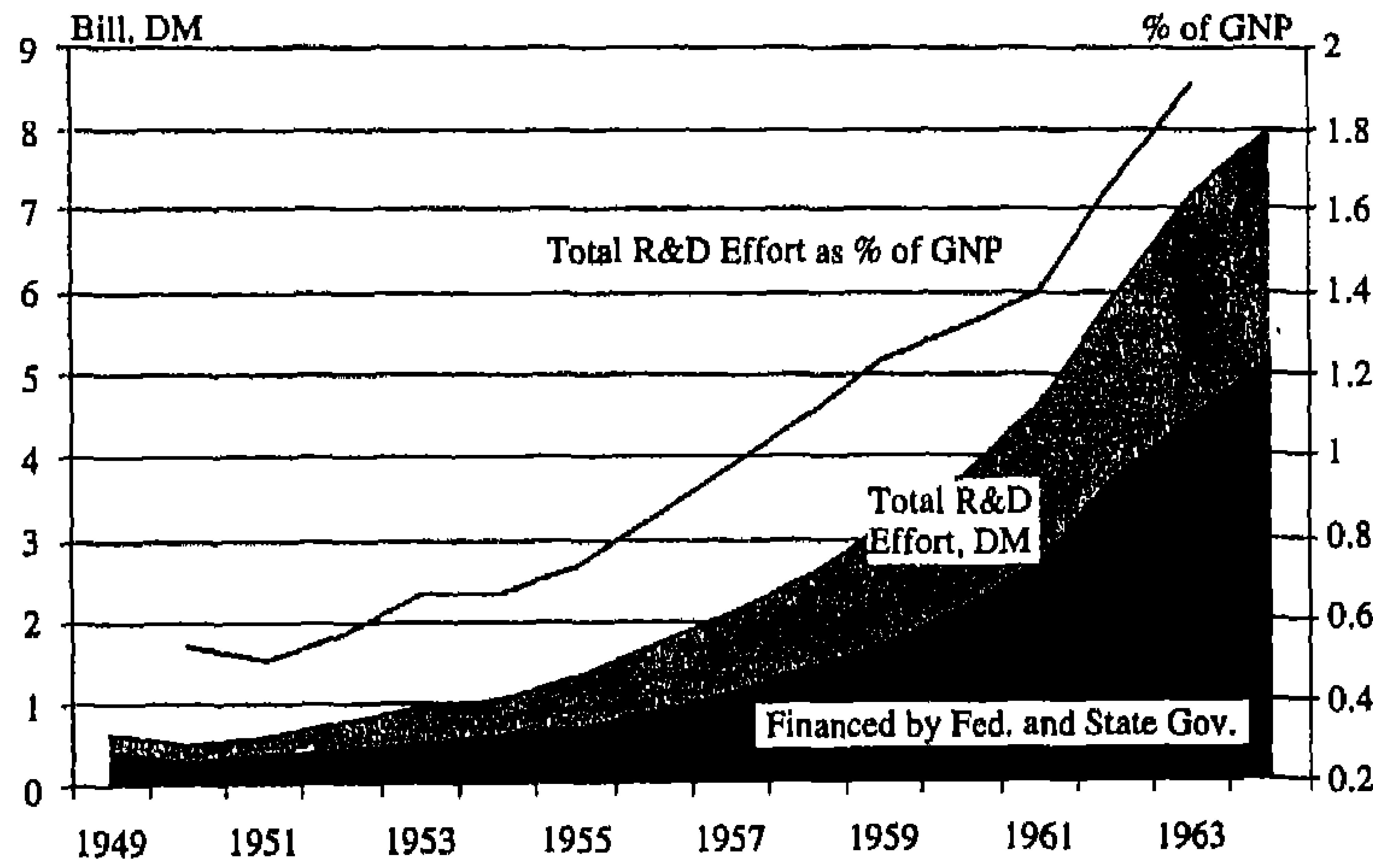
الإنفاق منذ مطلع الخمسينيات ولكن في السنوات التي أعقبت الحرب مباشرة ومع قرب انتهاء مشروع مانهاتن وكذلك أعمال التطوير الحربي الأخري، كان هناك انخفاض طفيف في نفقات البحث والتطوير. وكان الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير في النصف الثاني من عقد الأربعينيات قد بلغ ١٪ من إجمالي الناتج القومي أو ما يقل قليلاً عن بليون دولار. إلا أنه مع بدء الاتحاد السوفيتي لأولى تجاربه النووية في نهاية الأربعينيات وكذلك حصار برلين والحرب الكورية؛ ارتفعت نفقات البحث والتطوير مرة أخري، ففي عام ١٩٥٣ وصلت هذه النفقات إلى ١,٤٪ من إجمالي الناتج القومي واستمرت في القفز بشكل منتظم. وبحلول منتصف الستينيات ومع تطور برنامج الأقمار الصناعية وصل حجم الإنفاق إلى ٣٪ تقريباً من إجمالي الناتج القومي، ومنذ ذلك الحين بدأ حجم الإنفاق في الإنحسار مرة أخري



شكل ٢-٨ إنفاق الولايات المتحدة على البحث والتطوير في الفترة من ١٩٥٣ حتى ١٩٧٠ بليون دولار (سعر الصرف في ١٩٧٢) ونسبته إلى إجمالي الناتج القومي

الدول الصناعية الأخرى تسير على النهج نفسه

تشير المقارنة بين تطور إنفاق الولايات المتحدة الأمريكية بإنفاق جمهورية ألمانيا الفيدرالية بين عام ١٩٤٩ و ١٩٦٤ إلى الفروق بين كلا البلدين، ففي ألمانيا لم تصل نفقات البحث والتطوير إلى ١,٤٪ من إجمالي الناتج القومي إلا في عام ١٩٦١، أي بعد ثماني سنوات من وصول النفقات في الولايات المتحدة إلى هذا المستوي



شكل ٢-٩ الإنفاق على البحث والتطوير في ألمانيا الغربية بالمليون مارك ونسبته إلى إجمالي الناتج القومي خلال هذا الإطار الزمني، واحد دولار = ٣ إلى ٤ مارك ألماني في المتوسط

وباستثناء ألمانيا الغربية، لم تكن هناك أي دولة أخرى تنافس الولايات المتحدة ولو من بعيد، ويتضمن الجدول مقارنة بين الانفاق العام على البحث والتطوير ونصيب الفرد من الانفاق في الدول الصناعية الكبرى عام ١٩٦٤. ففي ذلك الوقت كانت نفقات الولايات المتحدة تقارب ثلاثة ضعاف ما تنفقه

الدول الثماني الأخرى مجتمعة. وكان نصيب الفرد من الإنفاق على البحث والتطوير في الولايات المتحدة يساوي ٢,٨ ضعف أقرب المنافسين لها وهي المملكة المتحدة. أما فيما يتعلق باليابان، والتي ستصبح عملاقاً تكنولوجيا فيما بعد، فكانت لاتزال تحبو خلف الدول الأوربية حيث بلغ نصيب المواطن الياباني من الإنفاق على جهود البحث والتطوير ثلث مثيله في فرنسا وواحد على أثنتي عشر من مثيله في أمريكا. وبالرغم من الارتفاع النسبي لعدد المهندسين والعلماء اليابانيين، إلا أن إنفاق العالم والمهندس وصل إلى ٧٨٠٠ دولار فقط مقارنة بإنفاقهما وهو مبلغ ٤٣٠٠٠ دولار في ألمانيا و ٤٢٥٠٠ دولار في الولايات المتحدة. وفي تلك الأونة كان الاقتصاد الياباني لايزال يسعى لإكتساب المعرفة والمهارات التكنولوجية الأجنبية وكان تركيز جهود البحث والتطوير في اليابان منصباً على تبنّي هذه المهارات وتطويعها لتلائم السوق المحلي.

جدول ٢-٢ البحث والتطوير في بعض الدول الصناعية المختارة في عام ١٩٦٤ بالدولار الأمريكي وعدد العاملين

Country	R&D Effort, Bill.$	Effort/Capita of the Population, $	Engineers and Scientists
U.S.	21.075	111	496,500
U.K.	2.160	40	59,400
West Germany	1.436	25	33,400
France	1.299	27	32,500
Japan	.892	9	114,800
Canada	.425	23	13,430
Netherlands	.330	27	2,260
Italy	.291	6	19,140
Sweden	.257	34	6,340

انطلاق سباق التكنولوجيا

بالرغم من أن الإنفاق فى الدول الأخرى (غير الولايات المتحدة) على البحث والتطوير كان لايزال متواضعاً حتى منتصف الستينيات مقارنة بإنفاق الولايات المتحدة، إلا أن العديد من الدول المتقدمة كان لديها بالفعل خطط طموحة للتنمية. إن مقارنة إنفاق الشركات الصناعية الأوروبية الكبرى بمنافساتها الأمريكيات فى عام ١٩٦٤ - كما يتضح فى الجدول التالى يعطى انطباعاً يختلف تماماً عن الإنطباع الذى نستخلصه من الجدول السابق فهناك عدد من الشركات وصلت نسبة الإنفاق على البحث والتطوير إلى إجمالى المبيعات فيها إلى النسبة نفسها فى الشركات الأمريكية الكبري، بل فاقتها أحياناً. فعلى سبيل المثال، كانت كثافة أنشطة البحث والتطوير فى شركة Machiles Bull الفرنسية تأتى فى المرتبة التالية مباشرة لشركة ITT الأمريكية.

جدول٢-٣ نفقات البحث والتطوير فى الشركات الأمريكية والأوروبية الصناعية الكبرى بالعملات المحلية ونسبة المبيعات ١٩٦٣ / ١٩٦٤

Company (Country)	Sales	R&D Effort	R&D/Sales,%
AEG (Germany)	3.39 Bill. DM	ca.250 Mill. .DM	6-8%
BASF (Germany)	3.18 Bill.DM	160 Mill. DM	5.0%
Bayer (Germany)	3.62 Bill. DM	202.3 Mill. DM	5.6%
BBC (Switzerland)	541 Mill. Sfr	38-40 Mill. Sfr	7-8%
Elliot Automation (UK)	36 Mill. £	ca. 3 Mill. £	8-10%
General Electric (US)	4.92 Bill. $	300-400 Mill.$	6-8%
Hoechst (Germany)	3.32 Bill. DM	172 Mill. DM	5.2%
IBM (US)	2.06 Bill. $	124 Mill. $	6%
ITT (US)	1.31 Bill. $	170 Mill. $	13%
L.M.Ericsson (Swe-den)	1.48 Bill. Skr	ca. 74 Mill. Skr	ca.5%
Lockheed (US)	1.60 Bill. $	27.2 Mill. $	1.7%
Machines Bull (France)	461 Mill. FF	58 Mill. FF	12.6%
Osram (Germany)	302 Mill. DM	ca.21 Mill. DM	7.1%
Philips (Netherlands)	7.74 Bill. hfl.	479 Mill. hfl.	6%
Siemens (Germany)	6.53 Bill. DM	400 Mill. DM	6.1%

ولاينطبق ذلك على الشركات فحسب، بل إن الدولة ككل كان لديها تصميم للحاق بركب التقدم. ففي النصف الأول من عقد الستينيات، كانت وسائل الاعلام والبرلمان فى ألمانيا يتناولا ما يسمى «كارثة التعليم» وهو ما يشبه ما تشهده الولايات المتحدة اليوم من نقاش حول الموضوع نفسه. فقد كان هناك قلق وتخوف كبير من عدم قدرة الصناعة الألمانية على المنافسة. ولذا قررت الحكومة هناك إنفاق ما لايقل عن ٣٪ من الناتج القومى على البحث والتطوير بحلول عام ١٩٧٠. وإن كان ذلك لم يبدء سريعاً إلا أنه ما لبث أن بدأ حتى انطلق بسرعة كبيرة.

وانتشرت الفكرة نفسها فى كل الدول الصناعية، وترجمت عبارة البحث والتطوير إلى كل اللغات وأصبحت من الكلمات الشائعة التى استحوذت على اهتمام مجالس إدارات الشركات والسياسيين والصحفيين. وأصدر الكاتب الفرنسى جاك سيرفان شرايبر كتاباً تحت عنوان (التحدى الأمريكي) حذّر فيه من **أن فشل أوروبا فى اللحاق بركب التكنولوجيا الأمريكية سيجعل منها مستعمرة أمريكية.** وقد ترجم هذا الكتاب إلى عدة لغات، بما فيها اللغة اليابانية، وحقق أعلى المبيعات وتصاعد الاهتمام بمجال البحث والتطوير حتى أن معهد ماساشوستس للتكنولوجيا نظّم أول برنامج أكاديمى تحت عنوان (إدارة البحث والتطوير عام ١٩٧٢ / ١٩٧٣).

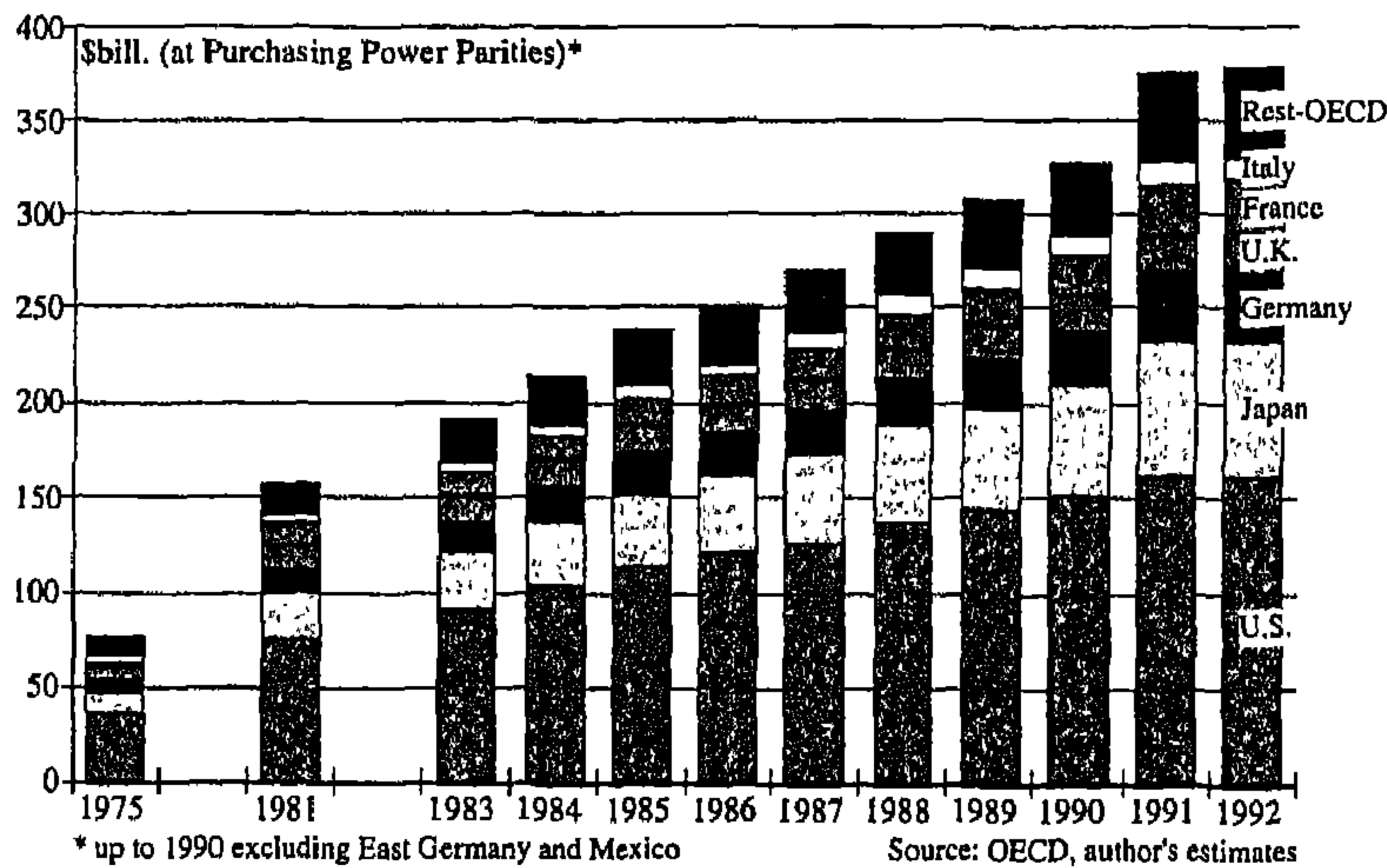
ومنذ ذلك الحين تزايدت جهود البحث والتطوير فى كل الدول الصناعية تقريبا، ولم تقتصر تلك الجهود على الشركات الكبرى التى تعتمد اعتماداً كلياً على البحوث، مثل شركات الأدوية والإلكترونيات، بل امتد إلى الشركات الصغرى التى أدركت أنه لكى تبقى فى بؤرة الضوء فلابد لها من أن تحافظ على تفوقها التكنولوجي.

وقد اكتشفت القطاعات التى تعتمد على التصنيع بشكل أساسى مثل قطاع صناعة السيارات أنه لابد له من الإبتكار والإبداع حتى يضيف شيئاً جديداً، وكان هذا القطاع قد مّر بمرحلة تقدم علمى وتكنولوجى سريع خلال مراحل التصنيع الأولى حتى بدا وكأنه وصل إلى مرحلة النضج الفنى الذى لامزيد عليه، وعلى سبيل المثال تم تصنيع الملايين من محركات الاحتراق الداخلى التى اخترعت فى أواخر القرن التاسع عشر. وخلال القرن العشرين كان تطور هذه المحركات يتم فى بطء ولكن بخطوات ثابتة، ونتيجة لأزمات النفط التى شهدتها حقبة السبعينيات من هذا القرن، تسارعت خطى التطوير فظهرت سيارات الليموزين التى كان استهلاك الجازولين فيها أقل من السيارات الصغيرة وإنخفضت نسبة السموم فى الجازولين.

وفى مجال الصناعات المعدنية أُنتجت العديد من السبائك الجديدة وأنواع مختلفة من الصلب، ووصلت كفاءة المصانع إلى مستويات غير مسبوقة. وكذلك أدخلت العديد من الألوان على صناعة النسيج وحدث كذلك تطور فى صناعة المنظفات الصناعية، وعلى الجانب الآخر حدث أيضاً تطور فيما يسمى بالصناعات التكنولوجية الدقيقة لم يكن لأى إنسان أن يتخيله فقد غزت المنتجات الإلكترونية كل بيت ومكتب ومصنع وأدّى التطور فى موانع الحمل إلى شعور الأفراد والشعوب بشيء من الحرية فى تشكيل حياتهم ومصائرهم.

ومن المؤكد أنه كان هناك ثمن باهظ دُفع حتى أمكن التوصل لهذه النتائج المبهرة، ويعطينا الشكل التالى فكرة عن ضخامة الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير. ففى عام ١٩٧٥ بلغ حجم إنفاق دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية فى مجال البحث والتطوير ٧٥ بليون دولار سنوياً، ثم تضاعف فى عام ١٩٨١ ليصل إلى ١٥٦ بليون دولار وتضاعف مرة أخرى عام ١٩٨٩ ليصل إلى ٣٠٨ بليون دولار وأدّى إعادة توحيد ألمانيا وإنضمام المكسيك إلى منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية إلى إرتفاع الإنفاق لأكثر من ٣٨٠ بليون دولار بحلول عام ١٩٩٢ بمتوسط زيادة سنوية أكثر من ١٠٪.

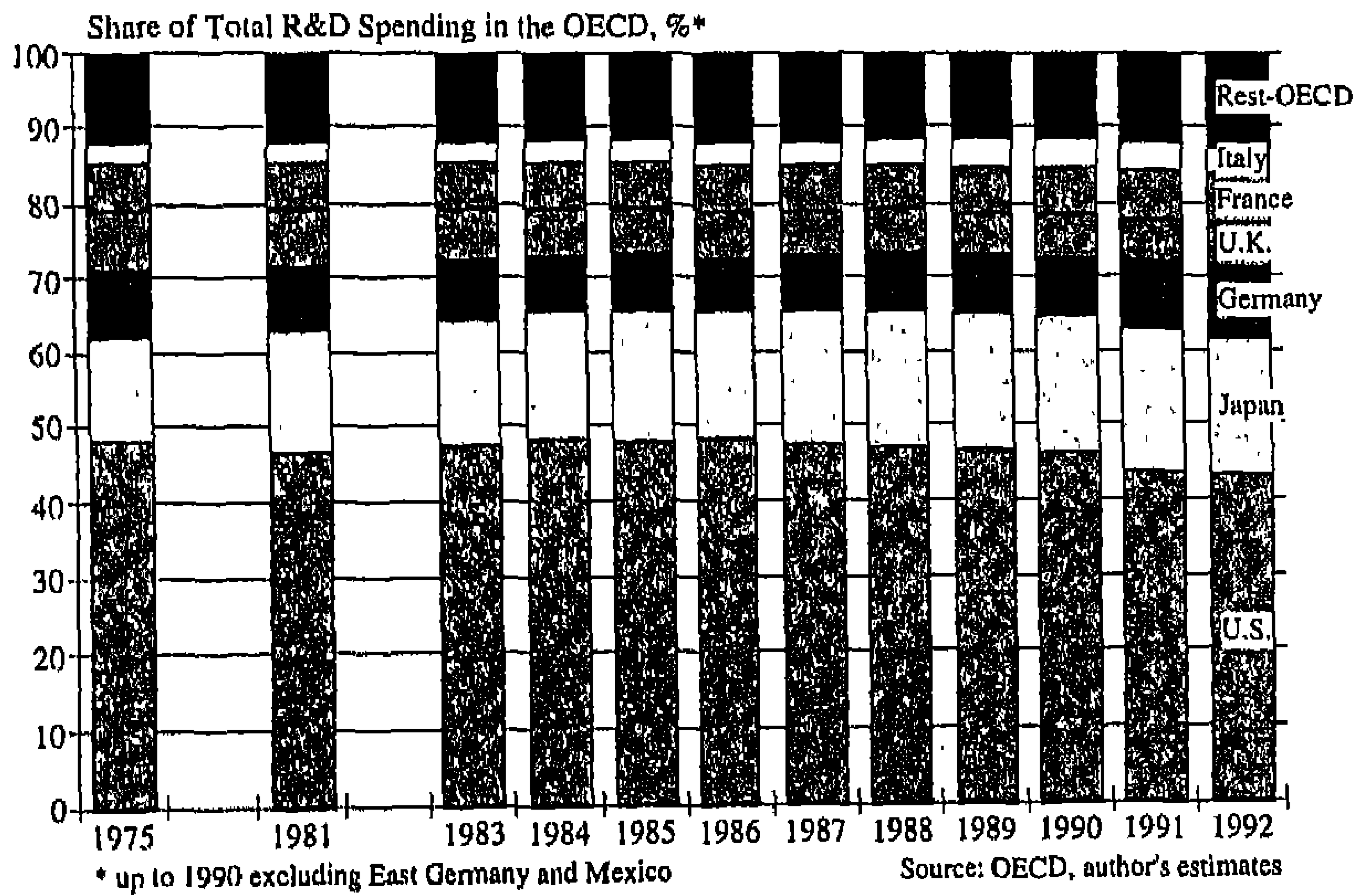
وقد ساهمت كل دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية، باستثناء المملكة المتحدة، فى هذا النمو الكبير فى الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير. وفى الوقت نفسه كان هناك تغير فى قوة دفع عجلة البحث والتطوير، فخلال الستينيات والنصف الأول من السبعينيات كانت دول العالم تعتبر أن مهمتها الأولى والأساسية هى اللحاق بالحجم الضخم للإنفاق على البحث والتطوير فى الولايات المتحدة. ومن المؤكد أن هذه الدول لم يكن من الممكن أن تجارى الولايات المتحدة نظراً لضآلة حجم اقتصادياتها ولكن على الأقل كان لديها الطموح أن تتمكن من تخصيص نسبة من إجمالى الناتج القومى لجهود البحث والتطوير توازى النسبة التى تخصصها الولايات المتحدة للغرض نفسه



شكل ٢-١٠ حجم إنفاق دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية على البحث والتطوير ١٩٧٥-١٩٩٢ بليون دولار

وبحلول منتصف السبعينيات تحقق هذا الهدف، عندما ضاقت الفجوة النسبية بين دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية OECD ويشير الشكل

التالى إلى وجود نوع من التوازن بدءاً من منتصف السبعينيات وفى السنوات السبعة عشر التى أعقبت منتصف السبعينيات أنفقت الولايات المتحدة الأمريكية على أنشطة البحث والتطوير ما يعادل إجمالى نفقات بقية دول المنظمة مع إنخفاض طفيف حيث بلغت هذه النسبة ٤٤٪ عام ١٩٩١ . ولكن بالنسبة لليابان فقد إرتفع نصيبها من ١٣٪ فى عام ١٩٧٥ إلى ١٨٪ عام ١٩٩٠.



شكل ٢-١١ مساهمات البحث والتطوير فى دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية OECD بين عامى ١٩٧٥-١٩٩٢

ثم تحولت المنافسة إلى صراع مميت

إن ضخامة حجم الأموال المخصصة لأنشطة البحث والتطوير والتى بلغت ٣٢٨ بليون دولار عام ١٩٩٠ جعلتها تنافس مخصصات الدفاع والمساعدات الأجنبية والبنود الأقتصادية الأخرى ففى إيطاليا مثلاً وصل إجمالى الإنفاق القومى على أنشطة البحث والتطوير فى عام ١٩٩٠ إلى ٥٥٪ من ميزانية

الدفاع وفى ألمانيا وصلت إلى ٧٦٪ بينما بلغت تلك النسبة فى اليابان ١٨٧٪ وفى عام ١٩٩٠ فاق إنفاق الباحثين والمطورين الألمان ما ينفقه السائحون الألمان فى جميع أنحاء العالم.

وإذا نحينا الأموال التى أنفقت جانباً ونظرنا إلى الموارد البشرية فسنجد أنه فى عام ١٩٨٨ كان هناك ما يقرب من مليونى مهندس وعالم يشتغلون بالبحث والتطوير فى الدول السبع الصناعية الكبرى فى مقابل ١,٦ مليون فى عام ١٩٨٣ بزيادة قدرها ٢٥٪ فى خمس سنوات فقط وهو ما يفوق معدل الزيادة السكانية فى أى دولة فى العالم. ويعاون هذين المليونين من المهندسين والعلماء مليونين آخرين، أو ثلاثة ملايين من المساعدين وعمال المعامل والطلاب وموظفى الدعم الفنى والعلمى الذين لاغنى عنهم لتحقيق أى إنجاز علمي، وإذا وضعنا فى الإعتبار أن هؤلاء قضوا ما لايقل عن ١٥ عاماً أو ٢٠ عاماً فى التعليم والتدريب، اتضح لنا حجم الاستثمارات الهائلة التى أنفقت فى هذا الصدد.

جدول ٢-٤ الانفاق على البحث والتطوير فى الدول الصناعية الكبرى مقارنة بأوجه الانفاق الأخرى عام ١٩٩٠

	U.S.	Japan	W.Ger.	France	U.K.	Italy	Canada
R&D Effort, Bill. $	**153**	**58**	**29**	**21**	**19**	**11**	**7**
Foreign Aid, Bill. $	11.4	9.1	6.3	9.4	2.6	3.4	2.5
Tourist Spending, Bill. $	38.7	24.9	29.8	12.4	19.1	13.8	8.4
Military Spending, Bill. $	268	31	38	36	33	20	10
R&D Effort, % of Military	57%	187%	76%	58%	58%	55%	70%

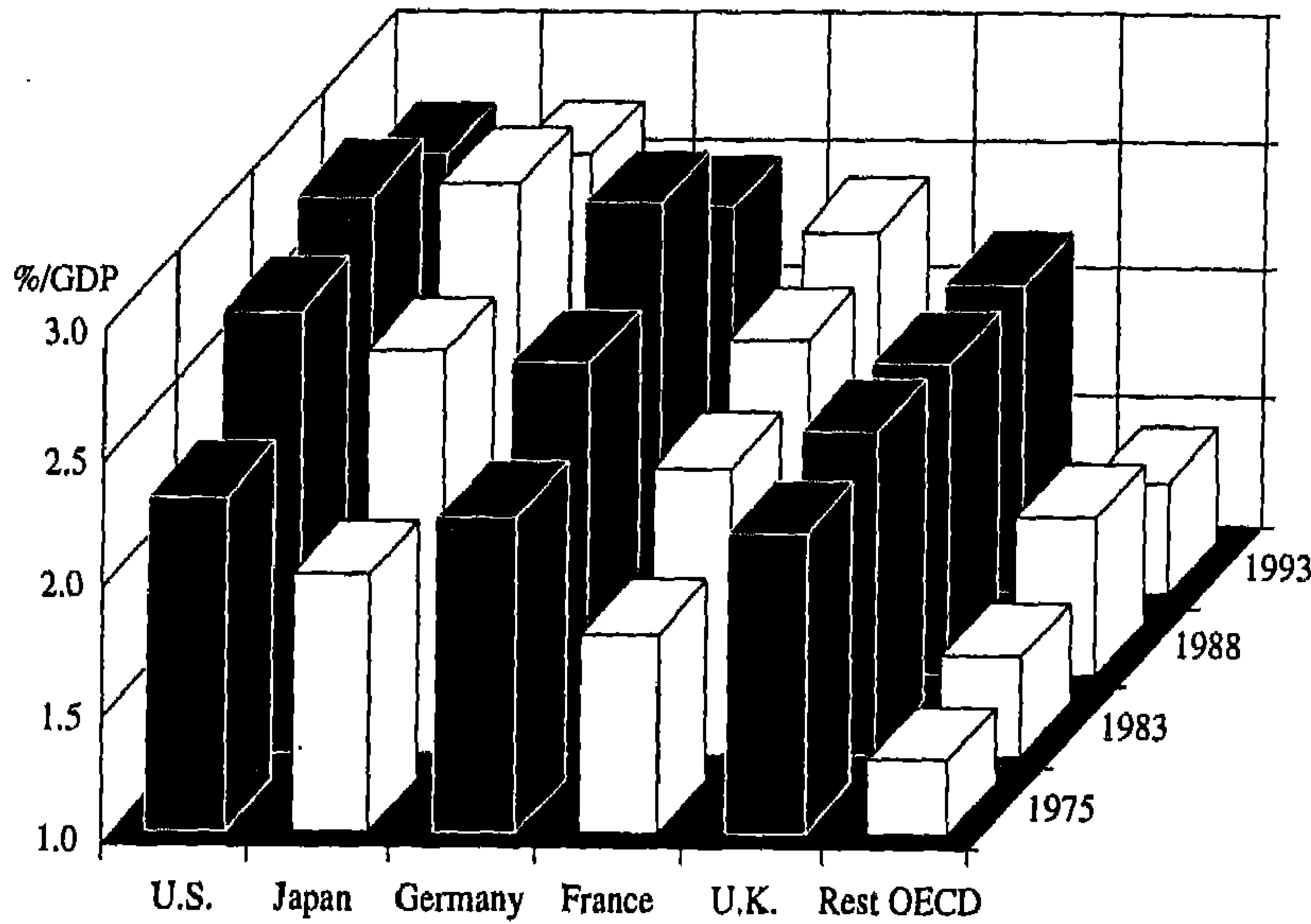
ولنأخذ الوضع فى ألمانيا الاتحادية كشاهد على ذلك، فهناك اليوم أكثر من عشرين ألف شركة فى ألمانيا تتبنى برامج للبحث والتطوير وبلغ إجمالى إنفاقها ٤٧,٥ بليون مارك ألمانى فى عام ١٩٩٢ (أى ما يعادل ٣٢ بليون دولار أمريكي) وبالإضافة إلى ذلك فهناك أكثر من ١٠٢ جمعية للبحوث والصناعية وما يزيد عن ٣٠٠ جامعة وكلية تمنح حوالى ٢٠٠٠٠ درجة الدكتوراه سنوياً. وهناك أيضاً ١٦ مركزاً للأبحاث من أكبر المراكز فى العالم تديرها الحكومة وهى تشبه المعامل القومية فى الولايات المتحدة وكلها تعج بالآلاف من العلماء.

بالإضافة إلى ٦٧ معهداً للأبحاث و ٢٧ فريق بحث تديرها جمعية Max Planck Society وبعضها يحظى بشهورة عالمية. وكل هؤلاء يعملون فى دائرة الأبحاث الطبيعية والاجتماعية وقد قدر عدد العاملين فى حقل البحث فى ألمانيا بحوالى ٧٠٠٠٠٠ فرد وبالرغم من ذلك تحتل ألمانيا المرتبة الثالثة بعد الولايات المتحدة واليابان.

ويشير شكل ٢-١٢ إلى أن نسبة الإنفاق على جهود البحث والتطوير فى الدول الصناعية مقارنة بالناتج القومى قد ارتفعت بمعدل ١٪. وللوهلة الأولى قد تبدو هذه الزيادة طبيعية أو حتى بطيئة ولكن ينبغى ألا نغفل أن الزيادة فى مخصصات البحث والتطوير تقتضى ضمنياً أن تكن هناك زيادات أخرى سبقتها فى القطاعات المختلفة التى تغذى قطاع البحث والتطوير، مثل قطاع التعليم فى المدارس والكليات والجامعات والمعاهد ومراكز التدريب وقاعات المحاضرات والمكتبات وكذلك فى إنشاء البنية التحتية التعليمية.

وقد تتضح الصورة أكثر عندما نذكر أن عدد الطلاب الجامعيين فى ألمانيا الاتحادية قد بلغ ١,٦٥ مليون طالب فى العام الدراسى ١٩٩١ / ١٩٩٢ بزيادة قدرها ٧٥٪ عن عام ١٩٧٧ وفى العام نفسه كان عدد طلاب السنة الأولى فى الجامعات حوالى ٢٢٨٠٠٠ طالب بينما كان العدد الاجمالى للطلاب - ليس

فقط الجدد ١٠٠٠٠٠ طالب فى عام ٣٠ / ١٩٣١ فى ألمانيا كلها وهو ما لا يكاد يعادل عدد الطلاب فى مدينة ميونيخ وحدها اليوم.



شكل ٢-١٢

ولايختلف الوضع كثيراً فى الولايات المتحدة عنه فى ألمانيا، فالإحصاءات تشير إلى أن عدد درجات الدكتوراه التى كانت مُنحت للعلماء والمهندسين خلال الفترة من عام ١٩٣٤ وحتى ١٩٣٩ كانت ١٥٠٠ درجة فى المتوسط وتضاعف هذا الرقم ليصل فى التسعينيات إلى ٣٠٠٠٠ درجة دكتوراه.

وإذا كنا نقارن بين ميزانيات البحث والتطوير فى مقابل إجمالى الناتج القومى فيجب علينا أن نعترف أيضاً أن الناتج القومى فى الفترة بين منتصف السبعينيات وأواخر الثمانينيات قد إرتفع أيضاً فى الدول الصناعية الخمس الكبرى إلى درجة أنه قد تضاعف، وحتى إذا كان هذا الارتفاع يصل إلى ٢٪

فقط فهذا يعني أن الناتج القومى زاد بنسبة ٣٥٪ فى خمس عشرة سنة. ولو كانت النسبة ٥٪ فهذا يعنى أنه زاد بنسبة تصل إلى ١٠٠٪ من هنا يتضح لنا أن زيادة ميزانيات البحث والتطوير بنسبة [illegible] مقارنة بالدخل القومى ليست زيادة طفيفة.

وفى تقرير للبنك الدولي، يذكر البنك أن ميزانيات البحث والتطوير وصلت فى عام ١٩٩٠ إلى ١٠٪ تقريباً من الناتج الصناعى فى الولايات المتحدة وبلغت ٥٪ من الناتج نفسه فى كندا واليابان. وفى العام نفسه بلغت هذه الميزانيات ضعف الناتج من صناعة النسيج والملابس فى ألمانيا. أمّا فى فرنسا وإيطاليا كانت النسبة ٨٠٪ و ٧٠٪ على التوالى من ناتج الصناعات الغذائية فى البلدين. وفى بريطانيا، تجاوزت الميزانيات إجمالى ناتج الصناعات الكيميائية بنسبة ١٠٪.

البحث والتطوير نادى مغلق

إن المتابع لحركة تطور البحث سيكتشف أنه فى حقبة الثمانينيات كانت هناك ٢٤ دولة من دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية OECD تستأثر بما يقرب من ٨٥٪ من أنشطة البحث والتطوير فى العالم. أما النسبة الباقية وهى ١٥٪ فكانت من نصيب الاتحاد السوفيتي والدول التى كانت تدور فى فلكه، وهذه الأخيرة كانت تركز جل اهتمامها على التكنولوجيا العسكرية والفضائية.

وإذا نحينا أنشطة البحث والتطوير فى كوريا الجنوبية وكذلك الصين والهند واسرائيل وجنوب أفريقيا (وربما المكسيك والبرازيل) فقد لايبقى لدول

العالم الأخرى التى يبلغ عددها ١٣٠ دولة شيء يذكر فيما عدا استثناءات قليلة (خاصة فى مجال العلوم الزراعية).

وإذا كانت الحال على هذا النحو فينبغى ألا نفأجا إذا عرفنا أنه فى نهاية عام ١٩٩٣ كانت هناك ٣,٩ مليون براءة اختراع فى العالم، وكان نصيب علماء دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية OECD منها ٨٧٪ (٣٨٪ فى أمريكا الشمالية، ٣٢٪ فى أوروبا الغربية، ١٥٪ فى اليابان).

وتضيق الدائرة أكثر فأكثر حيث نجد أن التركيز ينصب على عدد قليل من دول المنظمة، ففي الفترة ما بين عامي ١٩٨٩ و ١٩٩٣ تقدمت العديد من الدول ببراءات إلى المكتب الأوروبى لبراءات الاختراعات بلغ عددها ٢٨٣٠٠٠ وكان نصيب الولايات المتحدة ٢٧,٧٪ واليابان ٢٠٪ وألمانيا ١٩,١٪ وفرنسا ٨٪ والمملكة المتحدة ٥,٧٪ وتبقى نسبة ١٩,٥٪ لتوزع على بقية دول العالم.

ومن الغريب أن نجد أن الدول المتقدمة تعانى نقصاً حاداً فى الخبراء المؤهلين للقيام بأنشطة البحث نتيجة اتساع هذه الأنشطة، بينما لايجد العديد من الأكاديمين في الدول النامية فرصة عمل فى تخصصاتهم نتيجة لإنكماش أنشطة البحث والتطوير فى تلك البلدان. ومن ثم يضطرون للإنخراط فى الأعمال المهنية الأخرى ليكوّنوا مايسمى القوى العاملة الأكاديمية. ونعود مرة أخرى إلى الجانب المتقدم من العالم؛ فالتوقعات تؤكّد أن العالم يحتاج فى مطلع القرن الواحد والعشرين إلى مليون من المتخصصين فى تحليل النظم ومهندسى البرمجة، ولذلك اتجهت شركات الكمبيوتر فى اليابان والولايات المتحدة

وأوروبا إلى سد العجز فى مواردها البشرية بالاستعانة بأبناء دول أخرى مثل الصين والهند وكوريا الجنوبية وأوروبا الشرقية .

وقد اتجهت بعض الدول من خارج محيط الدول الصناعية الغربية ، - وإن كانت قليلة - إلى تبنى مشروعات بحثية وطنية ولعل أبرز الأمثلة على ذلك هو نجاح العالم مانيويل باتارويو Manuel Patarroyo من كولومبيا فى تطوير مصل ضد الملاريا . وتعد كوريا الجنوبية من أكثر الدول طموحاً فى هذا المجال حيث دشنت الحكومة البرنامج القومى المتطور للتكنولوجيا فى عام ١٩٩٢ وسيستمر حتى عام ٢٠٠١ بتكلفة قدرها ٣٧٠٠٠ بليون وان أى ما يعادل ٤٦ بليون دولار ويهدف البرنامج إلى تشجيع أنشطة البحث والتطوير المتزايدة فى ١٤ قطاعاً صناعياً مثل صناعة أشباه الموصلات وأجهزة التليفزيون عالية التحديد والسيارات الكهربائية وشبكات الاتصال . كما يهدف إلى منافسة اليابان التى تتفوق فى العديد من الصناعات وبالرغم من إنفاق كوريا الجنوبية ما يقرب من ٥٠٠٠ بليون وان (أى ما يعادل ٦,٢ بليون دولار) فى عام ١٩٩٢ إلا أن ذلك لايتجاوز ما تنفقه شركات أمريكية كبرى مثل آى بى إم IBM أو جنرال موتورز General Motors.

وتعمد العديد من الدول النامية إلى التركيز على مجالات تكنولوجية معينة ، فعلى سبيل المثال تقوم الهند بتطوير برنامج فضائى نشط بالإضافة إلى سعيها المحموم لتطوير صناعة البرمجيات . فتشير الإحصاءات إلى أن هناك ما يقرب من ١٢٥٠٠٠ يشتغلون بالبرمجة . وتدر تلك الصناعة عائداً ينمو بمعدل ٥٠٪ سنوياً . وهناك دول تتمتع بميزات نسبية مثل الصين التى تتمتع بوفرة الأيدى العاملة الرخيصة . وتتطلع ماليزيا إلى الاستحواذ على جزء كبير من سوق الرقائق الدقيقة وأشباه الموصلات ، فهناك مايقرب من ١٥٠ مصنعاً يعمل بها ١٥٠٠٠ عامل.

وركّزت تايوان على تكنولوجيا الحاسبات الشخصية ، واتجهت إندونيسيا إلى صناعة الطائرات .

وبصرف النظر عن المكانة الاجتماعية التى يتقلدها كل من يعمل فى مجال البحث والتطوير فى هذه الدول ؛ فإن هؤلاء يتقاضون أيضاً مبالغ كبيرة بالنسبة لأقرانهم ممن يعملون فى وظائف أخري. ففى الهند مثلاً يتقاضى المتخصص فى مجال البرمجيات حوالى ١٠٠٠٠ دولار سنوياً. وعلى الجانب الآخر نجد أن العامل الذى يعمل فى مجال التكنولوجيا الدقيقة فى كوريا الجنوبية يتقاضى ربع ما يتقاضاه ذلك الذى يعمل فى اليابان مع أن عدد ساعات العمل بالنسبة للعامل الكورى تزيد بنسبة ٢٠٪ سنوياً عن نظيره الياباني.

ونلاحظ أن أنشطة البحث والتطوير فى العالم الثالث تتسم بالسطحية ، ولكن من المتوقع زيادة التطور الصناعى أن يتغير الوضع إلى الأفضل ، وهناك بعض الشركات الكبرى فى بعض دول العالم الثالث ، مثل كوريا الجنوبية ، أنشات معامل بحث خاصة بها وإن لم تصل إلى مستوى تلك التى أنشأتها الشركات فى أمريكا وأوروبا واليابان ومن هذه الشركات أسماء كبيرة مثل سامسونج ودايو Samsung, Daewoo وفى الهند تتولى شركات مثل تكساس وآبل وأى بى إم وسيمنز ونيكسدروف وموتورولا وإنسترفنت IBM, Apple, Texas Instruments, Motorola, Siemens-Nixdorf وغيرها من الشركات الكبرى التى تتولى إدارة معامل البحث فى مدينة بنجالور. وكذلك نقلت شركة هيتاشى Hitachi اليابانية جزءاً كبيراً من أنشطتها إلى ماليزيا ، خاصة فيما يتعلق بأجهزة الفيديو ومن المتوقع أن تقوم الشركة بتطوير أجيال جديدة تخرج من ماليزيا لتغزو العالم وإن كانت اليابان ستحتفظ لنفسها بأسرار تصنيع الأجزاء الدقيقة.

IBM

ولاتزال معظم الشركات التى بذلت جهوداً كبيرة لجعل أنشطتها تتخذ طابع العالمية ؛ تجرى أبحاثها فى الوحدات الأم ثم تأخذ ما توصّلت إليه من نتائج لتطبقه فى مصانعها فى بقية أنحاء العالم . وبالرغم من أن شركة سونى Sony اليابانية تقوم ببيع ما يزيد عن ٧٣٪ من إجمالى المبيعات فى الأسواق الدولية إلا أن ٨٦٪ من ميزانيات البحث والتطوير تأتى من الشركة الأم فى طوكيو . ونفس الوضع ينطبق على الشركات متعددة الجنسيات مثل شركة نستلة Nestle (سويسرا) أو فيليبس Philips (هولندا) فهاتان الشركتان تبيعان أكثر من ٩٠٪ من مبيعاتهما خارج بلديهما .

ولاشك أن هناك بعض الاستثناءات مثل شركة أى بى إم IBM التى تحتفظ بشبكة كبيرة من معامل الأبحاث تغطى بقاعاً عديدة من العالم . بالإضافة إلى أن معامل الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية لاتتسم بالمركزية والتكتل . وقد سعت المجموعة السويسرية / السويدية للأجهزة الكهربائية إيه بى بى ABB إلى القضاء على مركزية البحث والتطوير . والواقع أن تلك الاستثناءات لاتشكل فى مجموعها تياراً عاماً ، فقد تكون هناك دوافع أخرى وراء جهود القضاء على المركزية فى قطاع البحث والتطوير . ذلك أنه فى ألمانيا كان هناك تشريع يحظر ممارسة أبحاث الهندسة الوراثية فلجأت الشركات إلى إنشاء معامل خارج ألمانيا ، وقد يكون الدافع مثلاً وراء إندفاع شركات الكمبيوتر إلى الاستيطان فى السوق الأمريكية هو وفرة الخبراء المتخصصين فى مجال الذكاء الاصطناعي .

دور الدولة .. هل هو التدريب والرعاية أم .. ؟

عادة ما يلح علينا هذا السؤال ؛ من يدفع الفواتير ؟ فقد كان القطاع الخاص حتى إندلاع الحرب العالمية الأولى هو المعنى بتطوير مستوى التكنولوجيا وكان دور الدولة يقتصر فى تلك الآونة على تهيئة الظروف المواتية ووضع

المعايير سن التشريعات التى تسهل من إجراءات البحث. ولاتزال المؤسسات الصناعية فى شتى أنحاء العالم تتطلع إلى الحكومات لأداء هذا الدور الحيوي.

وبالرغم من ذلك فإن هذا لم يمنع القطاع الخاص من مطالبة الحكومات بتطوير ذلك الدور وتجاوزه ليمتد إلى توفير الدعم المالى والمساعدات تماماً كما لم تمتنع الحكومات عن ممارسة الأنشطة السيادية والدخول فى مشروعات بحث تصطبغ بالطابع القومي.

تكّون لدى الحكومات رؤية واضحة للدور الفعّال الذى يمكن أن تضطلع به سواء كان فى شكل مشروع أو ممول أو منفذ لمشروعات البحث. وقد إزدادت أهمية هذا الدور بشكل كبير، خاصة بعد الحرب العالمية الثانية فى جميع أنحاء العالم. حيث أصبح من الشائع فى العديد من دول العالم أن تصل نسبة المساهمات الحكومية فى أنشطة البحث والتطوير إلى ٥٠٪ من تلك الأنشطة. ولايستثنى من ذلك سوى اليابان حيث تنخفض مستويات المساهمة الحكومية عن تلك النسبة. ومن العوامل التى أدّت إلى أرتفاع نسبة المساهمة الحكومية أن تكاليف تطوير الأسلحة وأبحاث الفضاء تقع بالكامل على عاتق الحكومات حيث أن هذه الحكومات تعتبر هى المستهلك الوحيد للأسلحة ولسفن الفضاء. والمشكلة هنا هى أن الإنفاق على أبحاث الأسلحة لاتقتصر على أوقات الحروب بل يستمر فى أوقات السلم أو الحرب الباردة أو لأغراض التصدير للمناطق المشتعلة من العالم.

ومع ذلك يمكننا القول أن القطاع المدنى يستفيد بشكل غير مباشر من تطبيقات الأبحاث التى تجرى لأغراض عسكرية

الفصل الثالث ..

هل تجاوز البحث والتطوير المدى؟

محاولة إستكشاف

الألكترونيات والمنافسة

تسير الإحصاءات القومية وتلك التى أجرتها منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية OECD إلى أن الاقتصاديات السبع الكبرى (الولايات المتحدة، اليابان، المانيا الغربية، المملكة المتحدة، فرنسا، إيطاليا، كندا) قد أنفقت ما يزيد على ٣٠٠ بليون دولار على جهود البحث والتطوير فى عام ١٩٩٠، ويشمل هذا الأنشطة التى ترعاها الحكومة والقطاع الخاص وكذلك الإنفاق على البحث والتطوير العسكرى ويعنى هذا أن بليون دولار تنفق كل يوم، وهو يعادل ما كانت الأمم المتحدة تنفقه يومياً خلال حملتها العسكرية فى أعقاب الغزو العراقى للكويت فى عام ١٩٩١.

وعلى العكس من الحروب العسكرية والسياسية، تتميز حروب البحث والتطوير بأن الأرصدة المخصصة لها لاتتذبذب إلا بمقدار ضئيل حتى فى أحلك الظروف الاقتصادية ومهما تضاءلت الأموال فى خزانة الدولة. وقد كان الشاغل الأول لبعض الدول الكبرى هو التركيز على بعض الصناعات المستقبلية حتى تضمن الحفاظ على مكانتها العالمية وهذا يوضح لنا الى أى مدى إصطبغ البحث والتطوير بالصبغة السياسية.

ومن الملاحظ أن المجالات التى إهتم بها البحث قد تركزت فى علم الأحياء وتكنولوجيا المعلومات والفضاء والعلوم المادية والصيدلة والبصريات والتشخيصات الطبية وقد سعت الدول الى الأخذ بناصية هذه المجالات أو إحداها على الأقل، ولم يكن إلى ذلك من سبيل سوى التركيز على جهود البحث والتطوير.

وفى السنوات الأخيرة بدا واضحاً أن المؤسسات لاتهتم بالبحث والتطوير نتيجة لدوافع ذاتية بل نتيجة للتنافس مع الشركات الأخرى على إحدى الصناعات التى اشتهرت باحتدام المنافسة التكنولوجية بشأنها.

فعلى مدى العقدين الأخيرين شهدت صناعة الإلكترونيات والأجهزة الكهربائية صدامات تكنولوجية بين الشركات والمجموعات الصناعية. حيث ترنّحت الصناعات الأمريكية والأوروبية تحت وطأة الضربات اليابانية القاضية. ففى مجال صناعة رقائق الذاكرة الإلكترونية تقلصّت حصة المصنّعين الأوروبيين بشكل كبير. ومن ناحية أخرى استسلمت الشركات الأمريكية لإجتياح اليابان لسوق الفيديو والسمعيات. وربما يتغير هذا الوضع مرة أخرى مع ظهور صناعة أجهزة التليفزيون عالية التحديد (HDTV).

بيد أن الشركات اليابانية كانت مضطرة أيضاً لدفع الثمن فقد كان على الصناعات الوليدة أن تنهض للدفاع عن نفسها ووجدت هذه الصناعات ضالتها فى البحث والتطوير ولذلك لم يتحقق حلم اليابان فى السيطرة على مجال المعالجات الدقيقة، وفى مراحل لاحقة دخلت دول أخرى حلبة المنافسة فى مجال صناعة الفيديو والمنسوجات مثل كوريا وتايوان . ذلك أن كوريا مثلاً تعتبر أكبر مصنع للرقائق الأسطوانية اليوم.

وفى كل دول العالم كانت هناك صيحات تدعو الحكومات للتدخل سواء لحماية الأسواق المحلية أو لتوفير الدعم للمبادرات الصناعية. وقد دخلت المعارك

بين الأسماء الكبرى فى عالم الصناعة مثل ESPRIT, Sematech ومشروع الجيل الخامس للكمبيوتر VLSI ـ Very Large Scale Integration (رقائق التكامل على نطاق واسع) وغيرها من الأسماء. وكان المأمول من هذا أن يكون هناك مبيعات بالمليارات وعدة مئات من الوظائف للوقت الحاضر وللسنوات القادمة. ولم تتوقف المنافسات بعد؛ فلا تزال المؤسسات والاتحادات الصناعية فى أسيا وأمريكا وأوروبا تستجمع قواها وتتربص فى وضع الإنقضاض وتركّز اهتماماتها على الأسواق الناشئة والتى يمكن دخولها فى فترة قريبة. والوضع نفسه ينطبق على مجالات وسائل الاعلام ووسائل الاتصال المحمولة بعيدة المدى والشبكات الرئيسية والمحلية وأجهزة الكمبيوتر البصرية وأجهزة التليفزيون عالية التحديد. وغيرها من المنتجات والخدمات.

وتتميز صناعة الأجهزة الإلكترونية والكهربائية بكثافة أنشطة البحث والتطوير، ولكن إذا نظرنا فى حجم الأرصدة المخصصة لهذه الجهود مقارنة بحجم المبيعات لوجدنا أن المقارنة لصالح صناعة الدواء. إن المؤسسات الكبرى العاملة فى مجال صناعة الإلكترونيات تشكو من إرتفاع تكاليف التطوير وقصر دورات التطوير وفى الوقت نفسه تفتخر باستعدادها لتوفير الاعتمادات اللازمة لهذا التطوير. ومثالاً على ذلك نشرت مؤسسة Fujitsu، ثانى أكبر شركة كمبيوتر فى العالم، إعلانات لمدة شهور عديدة فى أكبر الصحف التجارية تقول (سننفق هذا العام على البحث والتطوير مبالغ تفوق مبيعات معظم الشركات فى بورصة لندن) من هذا وذاك يخرج المرء بإنطباع مفاده أن البحث والتطوير، على الأقل فى هذه الصناعة، هو الوسيلة المطلقة لتحقيق النجاح المتواصل. ولكن هل الأمر كذلك حقاً؟ هل يفلح البحث والتطوير دائماً فى تحقيق أهدافه؟ أم أنه أصبح هوة بلا قرار؟.

وفى محاولة للإجابة عن هذه التساؤلات، سنحاول فى الصفحات القليلة التالية أن نقارن بين مبيعات ونفقات البحث والتطوير والأرباح الصافية فى ثلاثين شركة من كبرى شركات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية فى العالم. ولضمان التمثيل والتوزيع الأقليمى العادل فإنه من بين هذه الشركات الثلاثين توجد عشر شركات تتخذ من كل من اليابان وأمريكا الشمالية وغرب أوروبا مقراً لها أمّا بالنسبة للإطار الزمنى فهو يغطى فترة مواجهات شديدة فى مجال البحث والتطوير وهى فترة زمنية طويلة تبدء من عام ١٩٧٨ وتنتهى فى عام ١٩٩٠.

وربما كان من الممكن أن يمتد الإطار الزمنى لما بعد ١٩٩٠ ولكن كان من المفضل ألا يتم ذلك للأسباب التالية: عندما اكتملت النسخة الألمانية من هذه الوثيقة؛ كانت الأرقام السنوية لعام ١٩٩٢ متوافرة بشكل جزئى بينما كانت إحصاءات عام ١٩٩١ مكتملة. وقد تميّزت السنوات التى تلت عام ١٩٩١ بالعديد من التغيرات الجذرية فى الاقتصاديات الثلاثة الكبرى جعلت الاهتمام بمجال البحث والتطوير يتوارى خلف الأحداث الأخري. ففى ألمانيا كان عام ١٩٩١ هو أول عام يشهد التأثير الكامل لإعادة توحيد الألمانيتين على الاقتصاد وأسواق العمالة والميزانيات الحكومية ومعدلات التضخم. والحقيقة أن الأحوال فى ألمانيا لم تعد كما كانت عليه من قبل. وفى اليابان انفجر البالون الاقتصادى الذى ساهم فى رفع الاقتصاد اليابانى والسياسات الصناعية فى حقبة الثمانينيات، وفى الولايات المتحدة ومع الاستعداد لخوض حرب لصالح الكويت فى عام الانتخابات؛ أدرك الجميع حالة العجز المزمن فى الميزانية الأمريكية. وكذلك أدّى انهيار الاتحاد السوفيتي وما استتبعه من خفض الميزانيات العسكرية، خاصة فى دول حلف الناتو، إلى خلط الحسابات. الأمر الذى يتضح منه أن الوقوف عند عام ١٩٩٠ كان أمراً لازماً وحيوياً حتى يمكن الخروج بإحصائيات دقيقة بعيداً عن التقلبات العنيفة التى شهدتها حقبة التسعينيات.

ثلاثون عملاقاً صناعياً

يوضح الجدول أسماء المؤسسات التى تخضع للبحث الذى نجريه، ولم تكن عملية الوصول إلى تلك القائمة بالأمر اليسير حتى مع وضع تحديد لأوجه المعايرة مثل تحديد مجال نشاط العمل كالهندسة الكهربائية أو الإلكترونيات فالعديد من الشركات التى تندرج تحت هذا التصنيف لديها أنشطة فاعلة فى أفرع الصناعات الأخري، ذلك أن شركة مثل شركة جنرال إليكتريك General Electric (الولايات المتحدة) تنتج كذلك محركات الطائرات وشركة هيتاشى Hitachi (اليابان) تنتج معدات الإنشاء ومن الصعب أن يتم فصل هذه الأنشطة غير الكهربائية تماماً.

وبالرغم من أن عائدات هذه الأنشطة تُسجل بشكل منفصل؛ إلا أن ذلك قد لايحدث بالنسبة للأرباح وخاصة بالنسبة لنفقات البحث والتطوير. غير أنه يمكن التجاوز عن ذلك لأن إسهام هذه الأنشطة يعتبر إسهاماً هامشياً ومن ثم لايؤثر فى الصورة الكلية.

وهناك صعوبة كذلك فى تحديد الصناعات الكهربائية والإلكترونية بدقة؛ فعلى سبيل المثال هل يمكننا أن نعتبر صناعة البرمجيات جزءاً من هذه الصناعة؟ فالبرمجيات مهمة جداً لتشغيل أجهزة الحاسب التى هى بدورها رمز للإلكترونيات، ولاتوجد شركة واحدة للكمبيوتر فى العالم لاتعرض نظاماً للتشغيل مع ما تعرضه من أجهزة، ولذلك يجب وضع صناعة البرمجيات فى الإعتبار عند دراسة الصناعات الإلكترونية، فإذا نظرنا إلى شركة مثل ميكروسوفت لوجدنا أن ٨٠٪ من عائداتها فى عام ١٩٩٥ جاءت من مبيعات نظم التشغيل وتطبيقات البرامج، ومع ذلك فلم تدخل فى قائمة المؤسسات الإلكترونية.

وللتغلب على هذا المأزق؛ قام المؤلف الذى أجرى هذه الدراسة باستطلاع آراء شركات الإلكترونيات الكبرى فى قائمة الشركات التى وضعها، وكان مستوى الإنفاق بين هذه الشركات مرتفع بشكل ملحوظ وتأتى مصداقية آراء هذه الشركات فى أنها تعرف جيداً من هم منافسيها الفعليين.

جدول ٣-١ : ثلاثون مؤسسة كبرى لصناعة الألكترونيات فى اليابان وأمريكا الشمالية وأوروبا

Japanese Corporations	North American Corporations	European Corporations
Fujitsu	DEC	Alcatel Alsthom
Hitachi	General Electric (USA)	Bosch
Matsushita	Hewlett-Packard	General Electric Co. (UK)
Mitsubishi Electric	IBM	L.M.Ericsson
NEC	Intel	Nixdorf (up to 1989)
Nippondenso (as of 1981)	Motorola	Olivetti (as of 1981)
Oki	Northern Telcom (Can.)	Philips
Sanyo	Texas Instruments	Plessey (up to 1989)
Sony	Unisys	Siemens
Toshiba	Westinghouse	STC (up to 1989)

وقد تم استبعاد بعض الشركات التى كانت فيما مضى جزءً من مجموعة أكبر، ولكن نتيجة لإتساع أنشطتها خلال الفترة الزمنية موضع الدراسة تحولت الى شركات جديدة تحت مسميات قديمة. ولعل مؤسسة طومسون سى اس إف Thomson CSF الفرنسية أفضل مثال على ذلك. وكذلك تم استبعاد المؤسسات التى يصعب جمع بيانات عنها دون بذل جهود خارقة وهذا ينطبق على شركة شارب اليابانية Sharp. ولذلك لايمكن القول إن الصورة تعبّر عن الواقع تماماً دون وجود الرتوش، ولكن القائم بالدراسة يأمل أن يساعد كبر حجم المؤسسات التى اختارها وكذلك طول فترة الملاحظة (١٣ عاماً) على معالجة هذه الرتوش التى لاتعد مؤثرة على كل حال.

ويتنوع عملاء هذه الشركات العملاقة ما بين الحكومات والقطاع الخاص والصناعات الأخرى التى تستهلك وتمثل هذه الشركات بما تمتلكه من مصانع ومراكز خدمة فى جميع أنحاء العالم ومنافذ بيع وتوزيع ووكلاء عصب الصناعة العالمية. وتشير الإحصاءات إلى مايلى :

- بلغ إجمالى المبيعات ٥٨١ بليون دولار عام ١٩٩٠ وهو ما يزيد على الناتج القومى للدول المنتجة للبترول ودول الشرق الأدنى وشمال أفريقيا مجتمعة.
- بلغت نسبة النمو فى المبيعات بين عامى ١٩٧٨ و ١٩٩٠ ١٠٪ فى المتوسط سنوياً ويعكس نمو إجمالى المبيعات مدى فاعلية صناعة الإلكترونيات.
- بلغ إجمالى الأرباح فى عام ١٩٩٠ (وهو عام غير جيد) بعد خصم الضرائب ٢٢,٦ بليون دولار. وهو ما يعادل إجمالى الناتج القومى للكويت قبل الغزو العراقى بل ويزيد ليكفى لشراء الجازولين لكل سيارة خاصة فى الولايات المتحدة.

- ولأن صناعة الإلكترونيات تضم مجالات عالية الدقة مثل صناعة الروبوت والاتصالات وتشغيل البيانات والأجهزة السمعية والبصرية والميكروالكترونيات، فقد أنفقت الشركات الثلاثين الكثير على البحث والتطوير ففي عام ١٩٩٠ وحده بلغ الإنفاق ٤٦,٦ بليون دولار، وهو ما يعادل ٨٪ من المبيعات أو حوالى ١٥٪ مما تنفقه دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية OECD للغرض ذاته أو ما يعادل إجمالى الناتج القومي للعراق قبل الحرب.

البحث والتطوير والأرباح

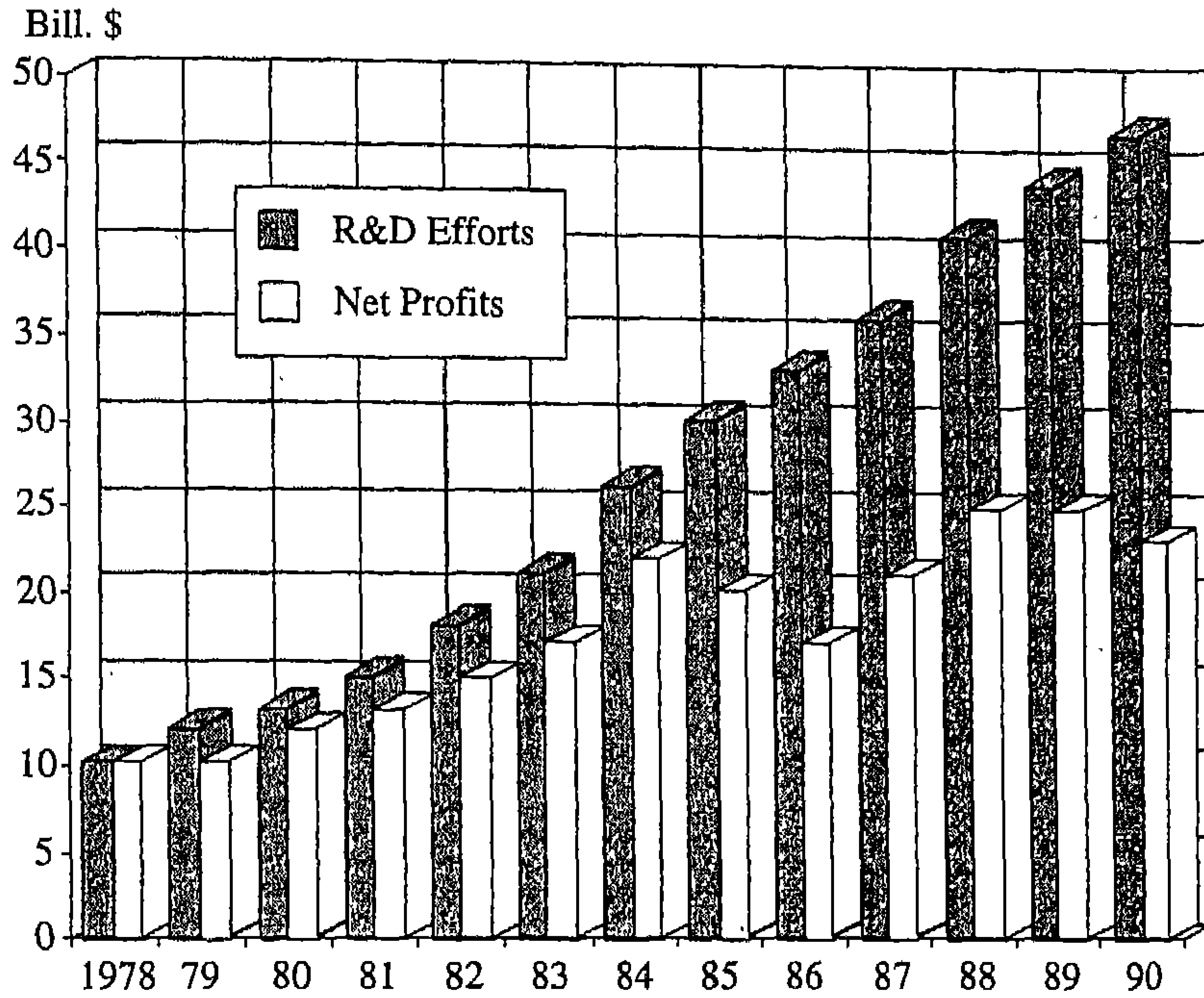
إن ما ذكرناه من أرقام ومبالغ شيء مذهل بحق، فإذا نظرنا إلى بلايين الدولارات التى أُنفقت فى عام ١٩٩٠ لايسعنا إلا أن نتسأل، هل كانت الشركات الثلاثين محقة حين استثمرت أكثر من ضعف ما كسبته فى هذا العام على البحث والتطوير. والحقيقة أنه لايوجد فى كتب المحاسبة جميعها قاعدة محاسبية تقر هذا الوضع. وفى كثير من الحالات لايمكن مقارنة نفقات البحث والتطوير بالربح الصافى نتيجة للإختلاف الجذرى بين طبيعة كل منهما، فالأولى تأتى نتيجة قرارات إدارية بينما الأخير ليس كذلك، وللتبسيط

فإن نفقات البحث والتطوير تمثل المدخلات وتعبّر عما يجب أن يكون، أمّا الأرباح فتمثل المخرجات وهى تعبّر عمّا هو كائن فعلياً.

وإذا نظرنا إلى الواقع الفعلى ؛ نجد أن نفقات البحث والتطوير لايمكن مراجعتها يوماً بيوم فهى تقتضى إلتزاماً على المدى البعيد وتلزم المؤسسة فى أوقات الشدة والرخاء على السواء. ومن ناحية أخرى لايمكن النظر إلى الأرباح بإعتبارها نتيجة حتمية للإستثمار وإن كان بوسع الإدارة - دون استخدام أى أساليب ملتوية - أن تعيد صياغة الأرباح السنوية بحيث تبدو عند مستوى مناسب بالنسبة للسوق وللمساهمين.

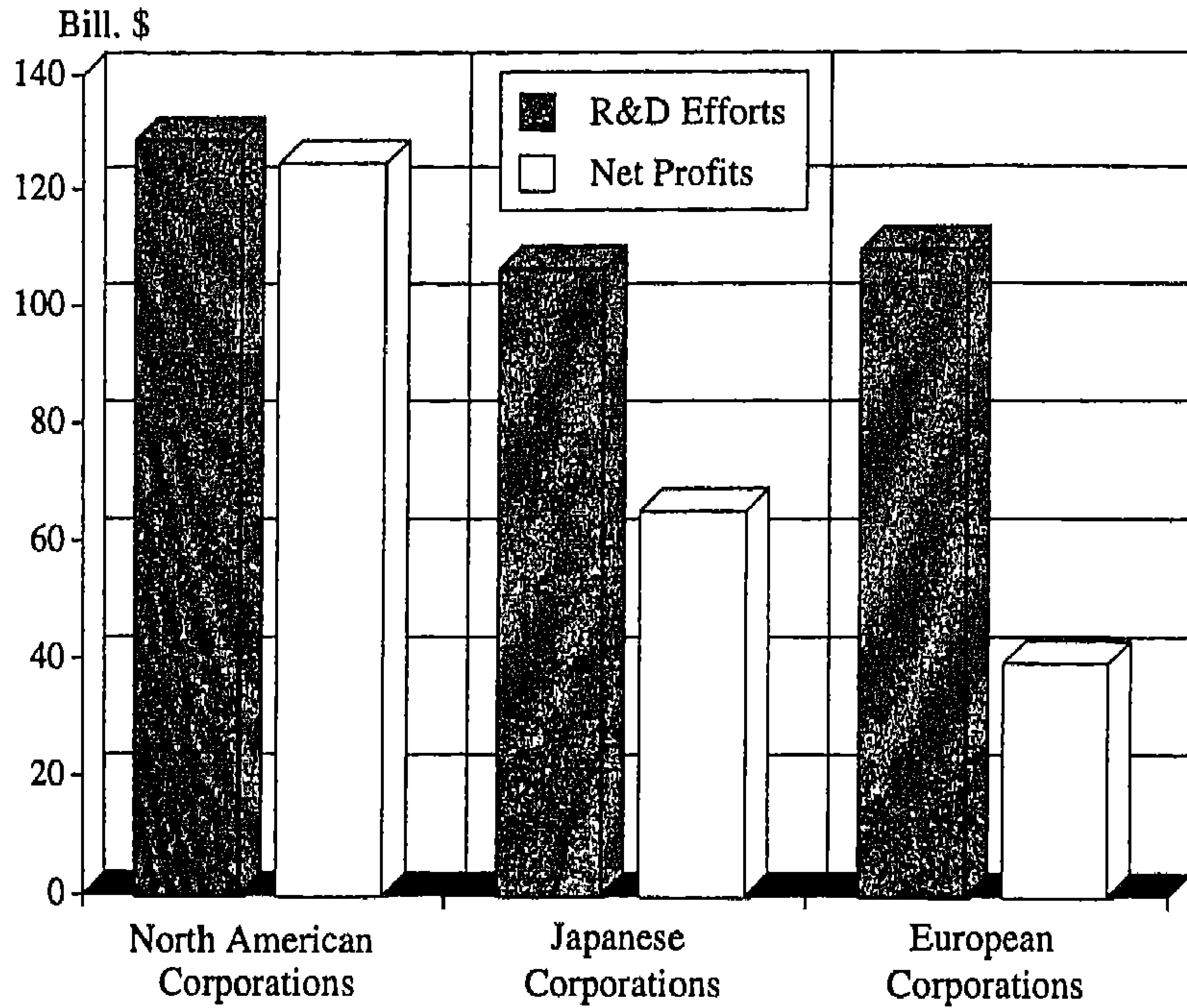
وقد يكون هناك معنى للمقارنة بين الأرباح والبحث والتطوير إذا لم تكشف عن وجود خطورة على المؤسسة ومن مطالعتنا للشكل ٣-١ نجد أن هناك خطورة بالفعل فلم تكن نفقات البحث والتطوير فى الشركات الثلاثين كلها فى الفترة الماضية تزيد عن الأرباح ففى النصف الثانى من السبعينيات وكذلك النصف الأول من الثمانينيات كان التقارب بين الجانبين وثيقاً فأحياناً تزيد نفقات البحث والتطوير على الأرباح فى سنة ما ولكن فى سنوات كثيرة تكون الأرباح هى الأعلى، وبشكل عام كان العائد من الاستثمار فى مجال البحث والتطوير عائداً مربحاً.

ولكن منذ عام ٨٤ / ١٩٨٥ بدا أن هذه الرابطة المتوازنة قد كسرت، حيث تصاعدت جهود البحث والتطوير إلى معدلات غير مسبوقة بينما انخفضت الأرباح ولم تتمكّن من العودة إلى المعدلات السابقة أبداً. وفى عام ١٩٩٠ إتسعت الفجوة بشكل رهيب عندما أشارت الدراسات التراكمية عن الفترة من ١٩٧٨ إلى ١٩٩٠ إلى أن نفقات البحث والتطوير فى الشركات الثلاثين زادت عن مجموع الأرباح بمبلغ ١١٦,٥ بليون دولار ولوحظ أن ٢٤ بليون دولار من هذا المبلغ، أى ما يعادل ٢١٪ من إجمالى المبلغ، جاءت فى العام الأخير من مجموع الأعوام الثلاثة عشر وهى مدة الدراسة.



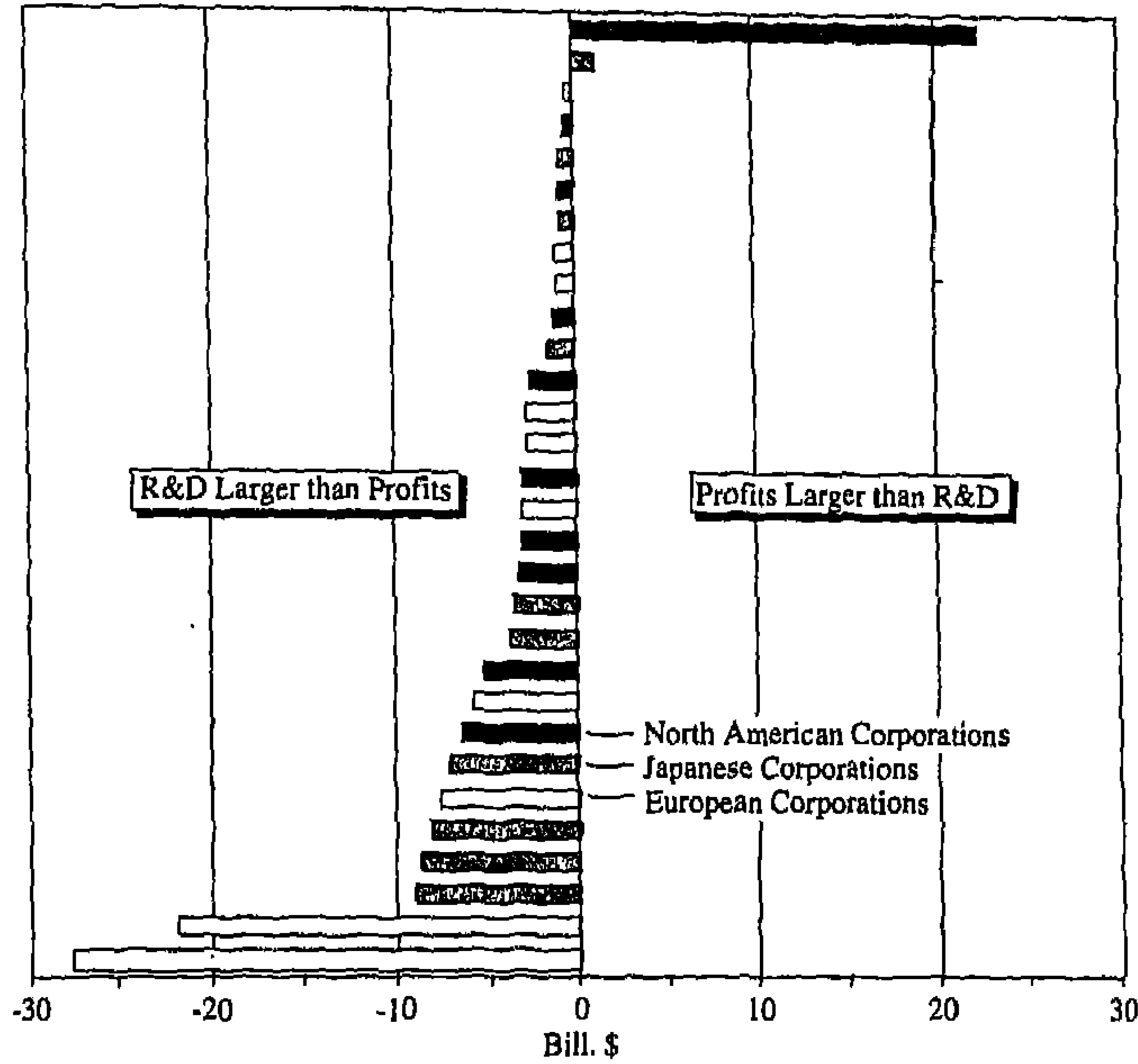
شكل ٣-١ اجمالى الأرباح الصافية ونفقات البحث والتطوير فى المؤسسات الألكترونية الثلاثين الكبرى فى أمريكا الشمالية واليابان وأوروبا خلال ١٩٧٨ - ١٩٩٠ بالبليون دولار

وقد ساهمت هذه المجموعات الثلاثة من المؤسسات فى اليابان وأمريكا الشمالية وأوروبا فى هذا التوازن السلبى بدرجات متفاوتة. ويوضح شكل ٣-٢ أن الاختلافات تتركز فى الأرباح أكثر من البحث والتطوير. فبينما أنفقت المجموعات الثلاثة كلها مبالغ شبه متساوية على البحث والتطوير إلا أن المجموعة الأمريكية هى الوحيدة التى استطاعت أن تصل إلى ما يشبه التوازن بين البحث والتطوير والأرباح وكان الوضع فى أوروبا سيئاً للغاية فقد كان الفارق بين نفقات البحث والتطوير والأرباح بعد خصم الضرائب حوالى ٧٣ بليون دولار وهو ما يعادل ٦١٪.



شكل ٣-٢ اجمالى الأرباح ونفقات البحث والتطوير فى ثلاثين مؤسسة للألكترونيات (١٩٧٨ - ١٩٩٠ إقليمياً بالبليون دولار

ويوضح شكل ٣-٣ القيم نفسها عند مستوى مؤسسات فردية، ومن الملفت للنظر أنه من بين الشركات الثلاثين، هناك اثنتان فقط حققتا أرباحاً خلال تلك الفترة تزيد عما أنفق على البحث والتطوير. وهاتان الشركتان هما شركة أى بى إم IBM (حتى عام ١٩٩٠ لاتزال تحتفظ بقوتها) التى حققت صافياً متميزاً وصل إلى ٢٢,٥ بليون دولار وهو ما ساهم فى التوازن الكلى لمؤسسات أمريكا الشمالية كما هو واضح فى شكل ٣-٢ وشركة ماتسوشيتا Matsushita التى حققت صافى ربح متواضع يقل قليلاً عن ١,١ بليون دولار.



شكل ٣-٣ الأرباح التراكمية مخصومة من التكاليف الكلية للبحث والتطوير بالنسبة لثلاثين شركة كبرى في مجال الالكترونيات ١٩٧٨ - ١٩٩٠ (القيمة بالبليون دولار الأمريكي)

ولعلنا نلاحظ أن كلا الشركتين كانتا هما المسيطرتين على السوق فشركة IBM سيطرت على سوق الكمبيوتر وشركة Matsushita أحكمت قبضتها على سوق الأجهزة الألكترونية وهذا لايعد من قبيل المصادفة.

وهناك عدد قليل من بين الشركات الثماني والعشرين الأخرى تمكنت من الوصول إلى مايشبه التوازن بين المكونين: نفقات البحث والتطوير والأرباح. أما بقية الشركات فقد حققت خسائر كبيرة. وقد فضلت معظم هذه الشركات عدم ذكر أسمائها.

وحتى إذا نحينا شركة IBM جانباً؛ سيبقى التوازن في أمريكا الشمالية أكثر قوة من نظيريه في اليابان وأوروبا. فمن بين الشركات العشر الأولى التى حصلت على الترتيب الأول، هناك أربع شركات أمريكية. وكذلك من بين العشر التى تلتها في الترتيب هناك أربع شركات أمريكية أخرى والشركات العشر الأخيرة بينها شركتان أمريكيتان. أما بالنسبة للشركات اليابانية والأمريكية فكان الترتيب كالتالي: ثلاث ثم ثلاث، ثم أربع شركات. ومن بين الشركات السبع التى حصلت على المركز الأخير - والتى تمثل ٢٥٪ من المجموع العام للشركات - ولم تكن هناك شركة أمريكية واحدة.

ويتساءل المرء عن سبب تفوق الشركات الأمريكية العشر على نظيراتها اليابانية والأوروبية. وللوهلة الأولى قد يبدو أن الشركات الأمريكية أحسنت استغلال الأموال التى خصصت للبحث والتطوير، ولكن مع ذلك هناك العديد من الاعتبارات تكشف عن أن الحال ليست هكذا بالضرورة:

- إن ربحية الشركات الأمريكية كانت هى الأفضل منذ البداية، ففى عام ١٩٧٨ حققت المؤسسات الأمريكية المعنية صافى عائد عن المبيعات بلغ ٩,٣٪ مقابل ٣,٤٪ بين الشركات اليابانية و ٣,١٪ بين الشركات الأوروبية، إن الحفاظ على مستوى مرتفع للأرباح أسهل بكثير من زيادة الربحية خاصة إذا كان الأمر يتعلق برائد تكنولوجى مثل الولايات المتحدة التى كانت متفوقة تماماً فى كل مجال فى عام ١٩٧٨.

- إن المؤسسات الأمريكية إعتادت أن تضع الأرباح دائماً نصب أعينها أكثر من الشركات فى الدول الصناعية الكبري.

- إن مساهمة الحكومة فى الولايات المتحدة فى نفقات البحث والتطوير القومى تزيد فى المتوسط عنها فى الدول الأخري، وخاصة اليابان. ولما كان ذلك ينطبق بشكل خاص على الصناعات الإلكترونية والكهربائية فإن نمو نسب الإنفاق على البحث والتطوير لم يكن ليؤثر على الحد الأدنى للشركات الأجنبية.

- إن الخصائص التى تتميز بها صناعة الإلكترونيات قد تكون عاملاً مساعداً فى تهيئة البيئة للشركات الأمريكية لتحقيق أرباح، وهذه الخصائص تتمثل فى :

- وجود سوق كبرى متجانسة تتحمل تكاليف البحث والتطوير بينما الأسواق الأخري، خاصة الأوروبية، متفرقة وتحكمها شركات قومية.

- سيطرة اللغة الإنجليزية فى مجال الالكترونيات. فالواقع أن لغة كل البرمجيات الحديثة هى الانجليزية. وحتى الأجهزة التى تنتجها اليابان معظمها يحمل أسماء انجليزية.

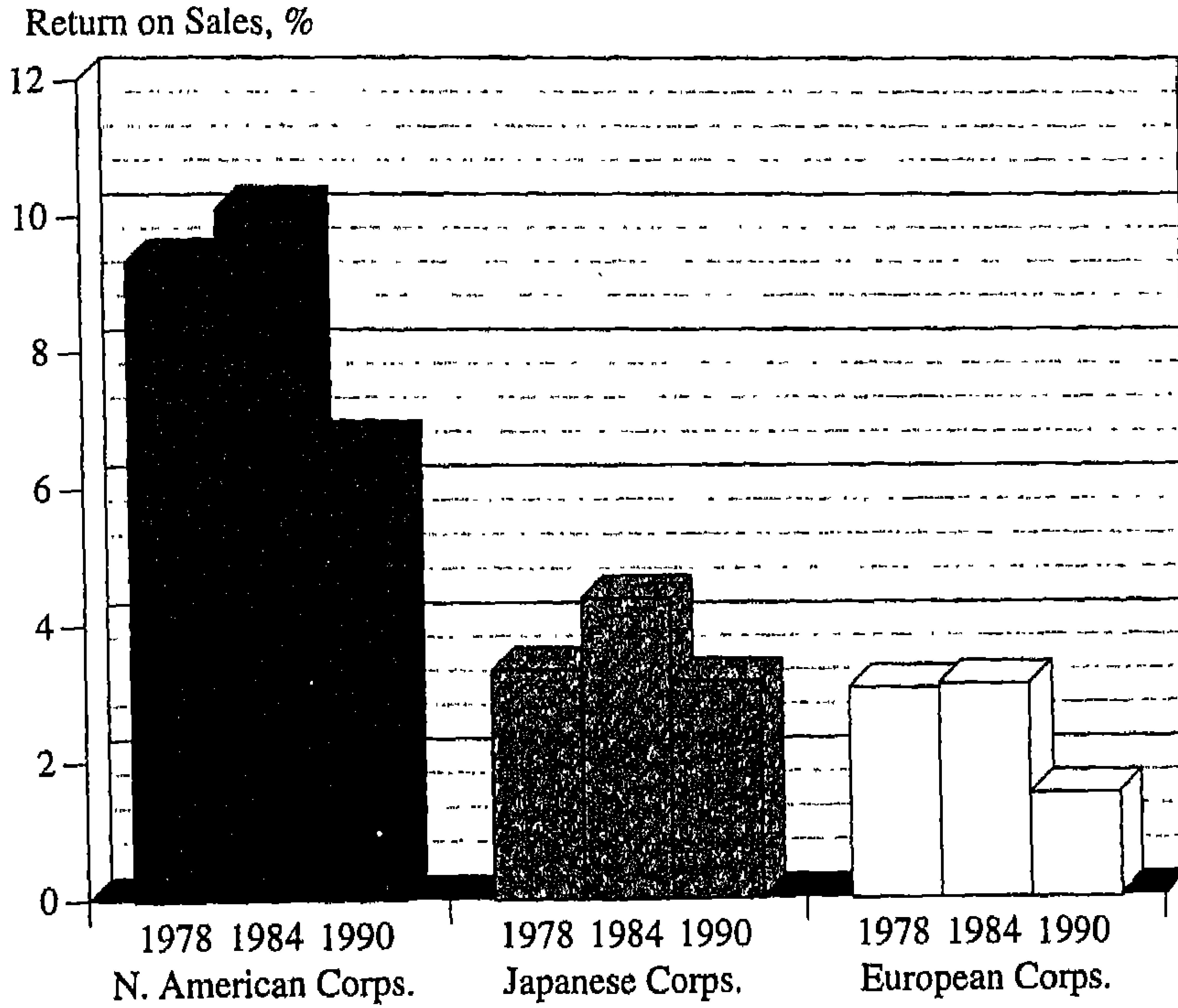
ماذا نستخلص من ذلك؟ إذا اتفقنا أن أحد أهداف أى مؤسسة هو تحقيق الأرباح، ليس لصالح الشركة فحسب بل لصالح المساهمين والموظفين وللأمة بشكل عام، فيحق لنا أن نسأل لماذا أغدقت معظم الشركات الثلاثين هذه المبالغ الطائلة على البحث والتطوير، بينما كانت فى الوقت ذاته تجنى القليل والقليل من العائدات، وقد أدركت بعض الشركات وطأة هذا الوضع مبكراً فشركة فيليبس مثلاً كانت تحقق خسائر صافية فى عام ١٩٩٠ بلغت ٢,٢٣ بليون دولار. وإذا لم يكن الإنفاق المسرف على البحث والتطوير هو السبب فى هذه الخسائر الهائلة، فإنه أيضا لم يسهم فى منع هذا النزيف الهائل من الخسائر.

إن أنموذج فيليبس Philips لايعدو أن يكون موجة وحيدة وسط تيار عام ففي عام ١٩٩١ عاني عملاق الكمبيوتر أي بي إم IBM أيضاً من خسائر عامة لأول مرة بعد عقود من الأرباح غير المنقطعة واستمر ذلك حتى الربع الأول من عام ١٩٩٢ . ويوضح شكل ٣-٤ أنه منذ عام ١٩٨٤ (وهو العام الذى بدأت فيه نفقات البحث والتطوير تتجاوز الأرباح بشكل ينذر بالخطر) كان هناك انخفاض في عائدات المبيعات على المدى البعيد في كل مجموعات الشركات. وفي عام ١٩٨٤ كانت كل الشركات الثلاثين تحقق أرباحاً، وكان متوسط العائد على المبيعات ٥,٨٪ وكان هذا تحسناً بسيطاً عن مستوى العائد على المبيعات في عام ١٩٧٨ الذى بلغ ٥,٢٪ لكن بحلول عام ١٩٩٠ انخفض صافى العائد إلى ٣,٩٪ عن المبيعات. وأصبحت ثلاثة شركات من بين الشركات الثلاثين في موقف ضعيف للغاية حتى تفوّقت عليها شركات أخري، وهناك ثلاث شركات أخرى سجلت خسائر هائلة.

وبالطبع لايمكن لأحد أن يجزم أن أوضاع الشركات الثلاثين كان من الممكن أن تختلف عمّا هى عليه إذا أنفقت على البحث والتطوير مبالغ تقل عما أنفقته بالفعل فالأرباح يدخل في تحديدها العديد من العوامل. وإذا وضعنا في الاعتبار السرعة التى اتسمت بها الابتكارات في مجال سوق الالكترونيات لوجدنا أن هناك احتمال لأن تكون المبالغ المخصصة للبحث والتطوير قد أنفقت على منتجات خاطئة أو في أسواق ناضجة بالفعل.

وقد يؤدى ذلك على المدى البعيد إلى تقليل الأرباح وليس إلى زيادتها. إن نمو الإنفاق على البحث والتطوير - بالإضافة إلى مؤثرات أخرى - سيؤدى إلى ضغط دورة إنتاج المنتج. وسنناقش تأثير ذلك على الشركة والصناعة ككل في الفصلين التاليين، وكل ما نهدف إليه هنا هو أن نوضح

أن كل شركة يجب أن يكون لها حد أقصى للإنفاق على البحث والتطوير وأن هناك بعض الشركات قد تجاوزت هذا الحد بكثير.



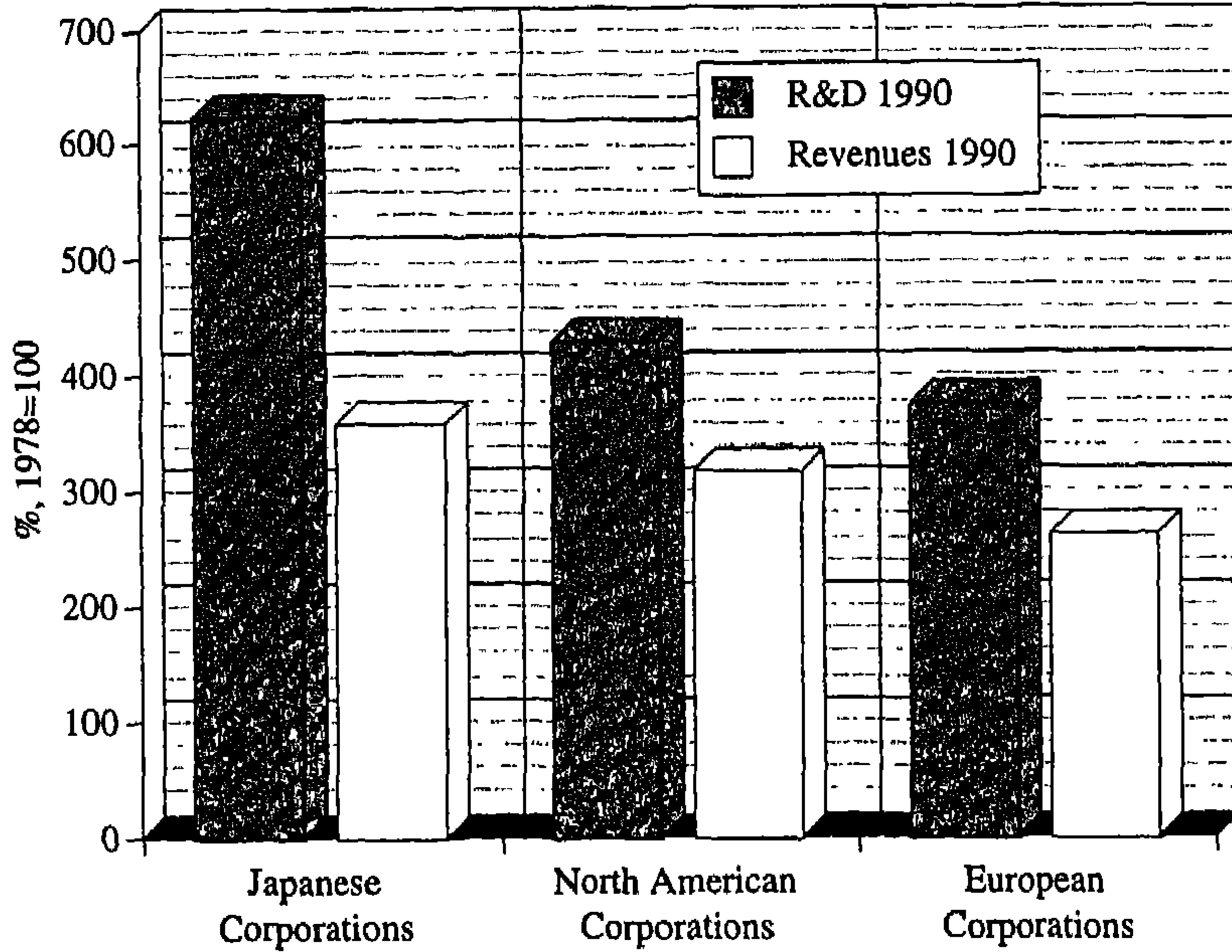
شكل ٣-٤ اتجاهات الربحية بين ٣٠ من كبريات المؤسسات الإلكترونية ١٩٧٨، ١٩٨٤، ١٩٩٠ بالنسبة للمبيعات

البحث والتطوير والمبيعات

قد يقول قائل، وهو محق، إن الأرباح ليست المقياس الوحيد لنجاح المؤسسة. وفى العادة، يجب أن نضع فى إعتبارنا - عندما نصف المشروع بأنه ناجح - الحجم الكبير للمبيعات أو النمو فى المبيعات. إن زيادة المبيعات والأرباح هى هدف المدراء وحَمَلة الأسهم والممولين، وهدف المواطنين والاتحادات النقابية لتوفير فرص العمل وكذلك هى هدف الحكومة التى تحصد الضرائب فى النهاية.

وبالرغم من كل ذلك فإن تعظيم المبيعات لايمكن أن يكون هو الغاية القصوى للمؤسسة، على المدى البعيد على الأقل. فمن الممكن أن ترتفع مبيعات الشركة بينما هي لاتزال تخسر. فإذا كانت زيادة الأرباح هي غاية المؤسسة القصوى فإن الوصول إلى تلك الغاية يبرر الوسيلة التي قد يرى البعض أنها زيادة الإنفاق على البحث والتطوير. ولعل أصدق مثال على ذلك هو مبلغ ٤٦,٦ بليون دولار التي أنفقتها الشركات الثلاثين في عام ١٩٩٠ فهل ساهم البحث والتطوير في نمو المبيعات؟

ويوضح شكل ٣-٥ كيف تطورت نفقات البحث والتطوير في الشركات الثلاثين منذ عام ١٩٧٨. وحتى تكون المقارنة دقيقة؛ فقد تم إعتبار نقطة البداية في عام ١٩٧٨ (١٠٠ بالنسبة للمتغيرات) وهذا يكشف أن نمو المبيعات في المجموعات الثلاث يتراجع بشدة خلف نفقات البحث والتطوير.



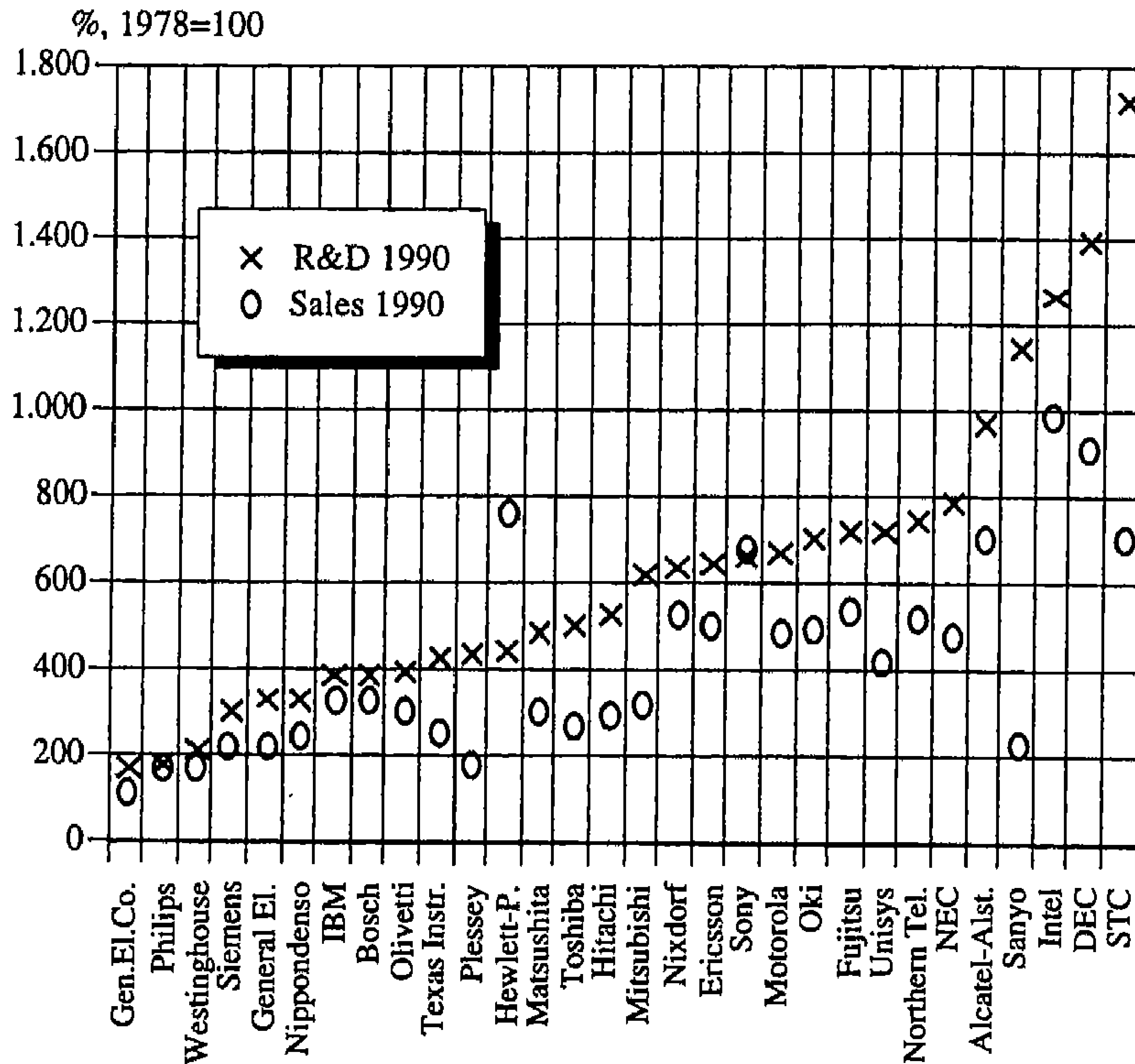
شكل ٣-٥ النمو في البحث والتطوير والعائدات في الشركات الثلاثين الكبرى في مجال الالكترونيات، ١٩٧٨=١٠٠

وقد نمت المجموعات الثلاث بمتوالية ثلاثية مقارنة بمتوسط نمو مستوى ٩,٦٪ وفى المجموعة الأوروبية يقل قليلاً ويرتفع قليلاً وفى المجموعة اليابانية. بينما كان البحث والتطوير ينمو فى المجموعتين الأمريكية والأوروبية بمتوالية رباعية، أمّا فى المجموعة اليابانية فكانت المتوالية سداسية أو حوالى ١٦٪ سنوياً. وحتى إذا افترضنا أن متوسط نمو المبيعات المرتفع فى المجموعة اليابانية، والذى بلغ ١٠,٦٪ (مقارنة ٩,٤٪ فى أمريكا الشمالية، ٨,٣٪ فى أوربا) يرجع إلى النمو المرتفع فى الإنفاق اليابانى على البحث والتطوير وهى وجهة نظر لاتجد من يؤيدها حتى بين الباحثين اليابانين، ويصبح **من الواضح أنه لكى يمكن الوصول إلى زيادة ضئيلة فى نمو المبيعات، يجب أن تنفق مبالغ طائلة على البحث والتطوير.**

ولم تشذ عن تلك القاعدة سوى شركتان، الأولى كانت سونى Sony (اليابان) حيث تساوت المبيعات مع نفقات البحث والتطوير بالكاد. **SONY** (ومن المدهش أن شركة سونى Sony مشهورة بإبتكاراتها) والشركة الثانية كانت هيوليت باكارد Hewlett Packard حيث كانت الأرباح أعلى قليلاً من نفقات البحث والتطوير، وليس من قبيل المصادفة أن تكون شركة هيوليت باكارد أنجح الشركات الأمريكية فقد كان صافى الأرباح منذ عام ١٩٨٩ ينمو بمتوالية ثلاثية، بالإضافة إلى أنها تجاوزت معظم الأزمات الحالية التى يعانى منها العديد من شركات الكمبيوتر المنافسة.

ولابد هنا أن نشير إلى أن شكل ٣-٦ لايعطى أكثر من إنطباع عام، وهو أقرب إلى التسطيح وعدم التعمق فى التفاصيل حيث لايضع فى الاعتبار الفروق بين الشركات، وعلى سبيل المثال، ليست كل الشركات تحقق نتائج متساوية فى البحث والتطوير، ولنأخذ مثالاً لما يسمى بعملية النضج أى تحسين تكنولوجيا موجودة بالفعل منذ عقود (مثل إطالة العمر الافتراضى لعداد

الكهرباء الذى يمكن أن يعيش الآن لفترات طويلة تصل إلى عشرات السنين) فإطالة عمر هذا العداد تُعّد أصعب من تحقيق الدرجة نفسها من التحسين فى تكنولوجيا جديدة (مثل زيادة السعة الاستيعابية لموصّلات الحرارة).



شكل ٣-٦ جهود البحث والتطوير والمبيعات للشركات الثلاثين الكبرى فى مجال الالكترونيات، ١٩٧٨=١٠٠

وهناك عوامل أخرى تلعب دوراً هاماً فى تحديد مدى إنتاجية جهود البحث والتطوير، مثل مواقع المعامل ونمو وحجم الأسواق وتقسيم ميزانيات البحث والتطوير بين البحوث التطبيقية والبحوث البحتة، ونوعية ومدة التعليم الذى يحصل عليه الباحث وكذلك الفروق بين الثقافات، وحتى الفروق داخل المؤسسات نفسها. فكل هذه عوامل تُسهم فى تحديد نتائج البحث والتطوير.

وهناك بعض الحقائق التي أثبتتها التجارب، فواحدة من هذه الحقائق على سبيل المثال تقول إن توافر الأموال لايعني بالضرورة نجاح جهود البحث والتطوير. ولعل الثورة التي شهدتها صناعة الإلكترونيات في اليابان في السبعينيات والثمانينيات خير دليل على أن الموارد المالية ليست هي العامل الوحيد في هذه المعادلة. فقد كانت اليابان تخطو من نصر إلى نصر في صناعة الأجهزة الإلكترونية، حتى أن الشركات اليابانية كانت تقوم بدور مقاولي الباطن لصالح منافساتها الأمريكيات مثل أي بي إم وآبل IBM, Apple ثم خرجت من عباءتها لتضع علاماتها التجارية الوطنية على منتجاتها. ولكن الصورة تختلف في صناعة البرمجيات حيث كان تطورها بطيئاً مقارنةً بمنافسيها الأمريكيين وحتى الأوروبيين. وعبثاً حاولت الشركات اليابانية سد تلك الفجوة؛ فأنفقت الأموال الطائلة دون جدوي، وقد كشفت دراسة يابانية / أمريكية مشتركة أن واردات اليابان من البرمجيات في عام ١٩٩٤ كانت تفوق صادراتها بعشرين ضعف. وفي الوقت نفسه أخفق مشروع الجيل الخامس للكمبيوتر الذي تبنته شركة MITI وجندت له صفوة علماء الكمبيوتر ومعالجة البيانات في النصف الأول من الثمانينيات.

وكذلك ينبغي أن نضع في الاعتبار طبيعة عملية البحث والتطوير فالنتائج عادة ما يحيط بها جو من عدم اليقين ويصعب تحديد متى يمكن الحصول على هذه النتائج، والشيء الوحيد الذي يمكن التيقن منه أن هذه النتائج لاتتحقق بين عشية وضحاها، وقد لاتتحقق إطلاقاً. وقد لخّص أحد مدراء البحث والتطوير في مجال الصناعات الكيماوية في اليابان ذلك الوضع بقوله

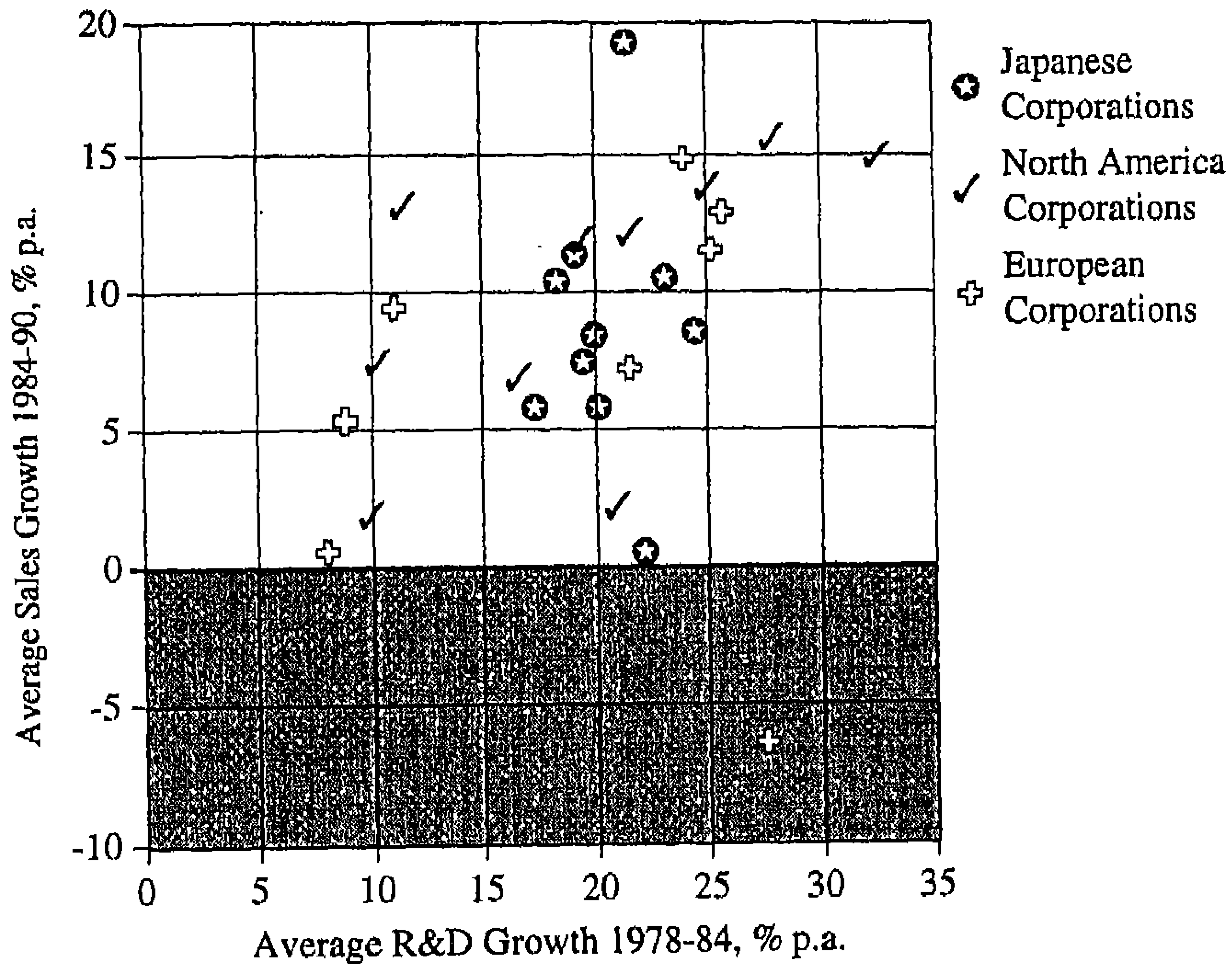
إن البحث والتطوير أشبه ما يكون بتقديم القرابين إلى الآلهة فمن غير المعقول أن تتوقع أن تتنزل عليك النعم في طريق عودتك من المعبد إلى البيت.

وغالباً ما تستغرق عملية البحث والتطوير سنوات قبل أن تؤتى ثمارها. فبينما تتعرض دورة حياة المنتج الجديد للإنكماش؛ تبقى دورات التطوير محافظة على طولها النسبي، ففى صناعة الالكترونيات التى تسير بخطى متسارعة؛ يحتاج تطوير المنتج إلى فترة طويلة تزيد عن الفترة التى يُتداول فيها هذا المنتج فى التسويق قبل أن يظهر منتج جديد ينزع عنه رداء الحداثة ويجرده من لقب «أحدث الابتكارات» وفى مجال أشباه الموصّلات يستغرق تطوير جيل جديد من رقائق الذاكرة حوالى أربع سنوات فى المتوسط، وهذا أدى إلى الوصول إلى مراحل متقدمة فى عملية تطوير أجيال من التكنولوجيات بينما لم تطرح الأجيال السابقة عليها فى الأسواق بعد، أى أننا نطور منتجاً يفترض أنه متطور بالفعل، بل أنه منتج لم يستخدمه المستهلك بعد.

ولهذا السبب ينبغى أن نضع فى إعتبارنا - عند تقييم مدى تأثر جهود البحث والتطوير بالعائد منها -هذه العوامل التى تؤدى إلى تأخر الحصول على نتائج، ومن ثمّ قد يكون من الأفضل أن نسأل إذا كانت نفقات البحث والتطوير فى شركة ما فى الماضى قد حققت العائدات المرجوة منها. وإن كان ذلك أمر صعب أيضاً فالعديد من الشركات تعتبر هذا النوع من المعلومات سرياً للغاية كما أن تحقّق هذه العائدات يعتمد على عدة عوامل مثل دخول السوق فى توقيت مناسب وهياكل الأسعار وردود فعل المنافسين .. إلخ.

وهناك أيضاً عائق آخر يحول دون إجراء المقارنات بين الشركات فيما يتعلق بما أنفقته على البحث والتطوير وما حصدته من نتائج؛ وهذا العائق يتمثل فى اختلاف أحجام الشركات وهياكلها وبيئة تشغيلها وثقافاتها، وقد تكون المقارنة مجدية إذا كانت الشركتان تعملان فى أسواق متشابهة وتستهدفان تطبيقات واحدة وتسعيان إلى تطوير التكنولوجيات نفسها.

وبالرغم من هذه الصعوبات التي تواجه عملية تحديد مدى تأثير عائدات البحث والتطوير، فقد يكون من المفيد مقارنة حجم الإنفاق على البحث والتطوير في فترة ما بذلك الحجم في فترة سابقة، مع الوضع في الإعتبار التغييرات النسبية في الأوضاع وضرورة اتساع الإطار الزمني للمقارنة وليس قَصْره على عام واحد فقط. حيث يؤدي ذلك إلى إظهار التطور التدريجي للمتغيرات ومن ثمّ يمكن استنتاج ما إذا كانت الزيادة في نفقات البحث والتطوير قد أدّت إلى زيادة في المبيعات.



شكل ٣-٧ نمو البحث والتطوير ١٩٧٨ - ١٩٨٤ مقارنة بنمو المبيعات ١٩٨٤ - ١٩٩٠ في ٢٨ شركة إلكترونيات كبري، النسبة لكل سنة.

ويسعى الشكل ٣-٧ إلى التأكّد من وجود مثل هذه العلاقة، حيث يوضّح المحور الأفقي النمو السنوى للبحث والتطوير في هذه الشركات بين عامي ١٩٧٨ و ١٩٨٤ والنمو السنوى في المبيعات في السنوات الست التالية من عام ١٩٨٤ - ١٩٩٠ على المحور الرأسي فإذا وجدنا أن النمو في العامل الأول يستتبعه نمو في العامل الثاني، فقد وجدنا على الأقل مبرراً لزيادة ميزانيات البحث والتطوير.

وللأسف، ليس هذا هو الواقع فهناك أنموذج بسيط لتحليل الإنحدار للربط بين البحث والتطوير ونمو المبيعات فنسبة ١١٪ فقط من التغير في نمو المبيعات يمكن أن تُعزى إلى النمو في استثمارات البحث والتطوير. أمّا نسبة ٨٩٪ الباقية فتحددها عوامل أخري، ويعتبر ذلك الأنموذج مدعماً للنتائج البديهية التي يوضحها الشكل البياني، وذلك لأن النمو في معدلات البحث والتطوير كانت أسرع من النمو في المبيعات. وقد زادت ميزانيات البحث والتطوير في كل الشركات بين عامي ١٩٧٨ و ١٩٨٤ بمتوسط ١٧٪ سنوياً بينما حققت هذه الشركات زيادة في المبيعات ٧,٣٪ سنوياً خلال السنوات الست التالية من عام ١٩٨٤ حتى عام ١٩٩٠.

ومن ناحية أخرى بلغ متوسط الزيادة في المبيعات خلال السنوات الأثنى عشر ١٠,١٪ سنوياً وعلى ذلك يتضح أنه في السنوات الست الأولى كان أسرع من السنوات الست الأخيرة ويتناقض ذلك مع ما كان متوقعاً في ظل الإرتفاع في الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير بين عامي ١٩٧٨ و ١٩٨٤ وفي الوقت نفسه فإن هذا يؤكد الدراسات الأخرى التي أظهرت ضعف العلاق بين مستوى الإنفاق على البحث والتطوير وبين النجاح (العائدات).

وقد أظهرت دراسة حديثة استغرقت ثلاث سنوات أُجريت على عدة مئات من الشركات، (٩٠٪ منها أمريكية) في مختلف الصناعات، عدم وجود علاقة بين مستويات الإنفاق على البحث والتطوير والمبيعات ودخل التشغيل والدخل الصافي، وهو ما يتعارض مع الاعتقاد التقليدى بأن الزيادة فى الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير يجب أن يكون لها تأثيرات مالية إيجابية.

وإذا افترضنا أن الاستثمارات في مجال البحث والتطوير تحتاج لفترة زمنية طويلة حتى تؤتى ثمارها، فكيف يمكن للشركات توفير التمويل الدائم اللازم لجهود البحث. وإذا وضعنا فى الاعتبار أن الممولين لديهم أفق واسع ولايتعجلون الربح، فلا يمكن أن نحمّلهم أكثر من ذلك ونطالبهم بالمزيد من التمويل كل عام بينما هم لم يجنوا بعد ثمرة استثماراتهم السابقة، وإن رفضوا فلا لوم عليهم. وحتى إذا كانت هناك عائدات لهذه الاستثمارات؛ فقد أثبتت الدراسات أن كل دولار ينفق فى أنشطة البحث والتطوير يعطى عائداً مقداره دولارين بعد سبع سنوات على الأقل وهذا لايعّد أمراً مشجعاً لأى ممول.

ويمكن أن نصور ذلك بعملية حسابية بسيطة، لنفترض أن الأبحاث الخاصة بتطوير منتج جديد ستتكلف مليون دولار سنوياً لمدة عشر سنوات وأنه سيدر عائداً سنوياً قدره ١٠٪ قبل الضرائب. وهذا يعنى أن العائد المتوقع للمشروع فى نهاية السنة العاشرة سيكون على الأقل ١٧ مليون دولار (١٠ ملايين دولار رأس مال و ٧ ملايين دولار فائدة مركبة). وهذا يعنى أنه فى نهاية هذه المدة لن تكون تكاليف تصنيع وتوزيع المنتج الجديد قد تمت تغطيتها بعد، وهذه التكاليف فى أى مؤسسة صناعية قد تصل إلى ٨٥٪ من المبيعات. وإذا طوّرنا هذا الافتراض وقلنا إن العائد (متواضع نسبياً) على المبيعات بلغ ٥٪ قبل الضرائب، فإن استثمارات البحث والتطوير التى تصل إلى ١٧ مليون دولار تمثل ١٠٪ فقط من إجمالى مبيعات المنتج طوال دورة حياته. وهذا يعنى أن

المنتج الجديد لابد أن يحقق مبيعات قدرها ١٧٠ مليون دولار قبل أن يتم سحبه من السوق. فإذا كانت هذه الفترة (دورة حياة المنتج) عشر سنوات، وإذا وضعنا فى الاعتبار أن توزيع المبيعات يتم على السنوات العشر بالتساوى وبمعدل فائدة ١٠٪، يكون حجم المبيعات المطلوب تحقيقه عندئذ هو ٢٧٧ مليون دولار.

ولايقتصر ذلك على الصناعات الإلكترونية دون غيرها فقد صرح هوفمان لاروس Hoffman La Roche أحد مدراء شركة Swiss للصناعات الدوائية أن متوسط تكاليف تطوير عقار جديد قد ارتفعت بشكل كبير فى العقود الأخيرة. فبينما كانت تكاليف تطوير أى عقار فى الخمسينيات والستينيات لاتتجاوز ٢٠ مليون دولار، وصلت هذه التكاليف فى منتصف السبعينيات إلى ٤٠ مليون دولار، وارتفعت فى منتصف الثمانينيات إلى ١٢٥ مليون دولار، ثم قفزت فى النصف الأول من عقد التسعينيات إلى ٢٣١ مليون دولار لكل منتج فى المتوسط، وهذا يعنى أن تكاليف التطوير قد تضاعفت فى خلال ٣٠ سنة إلى حوالى ١٠٠٠٪.

ويدخل فى هذه التكاليف أيضاً تكاليف مشروعات أخرى (فشلت أو أُلغيت) وكذلك تكاليف الأبحاث التى لاتستهدف الوصول إلى منتج معين ونفقات البحوث التطبيقية. وإذا علمنا أنه من بين كل عشرة مستحضرات دوائية يُطرح مستحضر واحد فقط فى الأسواق؛ أدركنا حجم الأموال التى تُنفق دون تحقيق أى عوائد. وإذا أضفنا خلال السنوات العشر التى تمثل دورة عمر المنتج نسبة ١٠٪ فائدة سنوية، وبحساب الفائدة المركبة، فإن المبلغ المطلوب لتطوير منتج واحد يرتفع إلى ٦٠٠ مليون دولار وهذا يعنى أن كل منتج جديد ينبغى أن يدر عائد مبيعات قدره ٢,٤ بليون دولار حتى يمكن تسميته منتجاً ناجحاً.

وإذا كان ينبغي ألا يستخدم التحليل السابق كدليل للإسترشاد به عند وضع ميزانيات البحث والتطوير فى مجال الصناعات الإلكترونية ؛ فإنه أدّى إلى طرح عددٍ من الاستفسارات والاعتبارات الهامة ، وبعض هذه الاعتبارات قد يحمل فى طياته اعتراضاً على هذا التحليل . فقد يقول قائل إن التحليل اعتمد على دراسة متغيريْن اثنين فقط دون وضع باقى المتغيرات التى تعكس أداء المؤسسة فى الاعتبار ويمكن أن يكون هناك شك فى نتائج هذا التحليل إذا كان المرء يضع فى إعتباره عدة أمور :

أ - دراسة سلسلة القيمة المضافة وعدم الاقتصار على تقدير نفقات البحث والتطوير والمبيعات والأرباح فحسب ، عندئذ فقط يمكن القول إن مخصّصات البحث والتطوير قد تضخمت بشكل كبير وإن هذه المخصصات لم تصل إلى هذا الحجم الضخم نتيجة الاقتصار فى بند آخر .

ب - إذا تمكّن المرء من اعطاء دليل قاطع على أن الارتباط بين البحث والتطوير وانخفاض معدّل الربحية فى الشركات الثلاثين بين عامى ١٩٧٨ و ١٩٩٠ لايقتصر على صناعة الإلكترونيات وحدها .

ج - قياس جدوى البحث والتطوير من عدمها ، ليس فقط من خلال متابعة القيم الاجمالية ولكن اعتماداً على دراسة جهود البحث والتطوير فى مشروعات وأنشطة محددة .

والواقع أن الاعتراضات الثلاثة اعتراضات قيّمة ولكن يمكن الاستعانة بالنقاط التالية للرد عليها .

أ - هناك احتمال أن تكون نفقات البحث والتطوير قد تم توفيرها من عنصر أو أكثر من عناصر سلسلة القيمة المضافة فى الشركات الثلاثين سواء بشكل جزئى أو كلي . فمن الممكن مثلاً أن يؤدّى

الاستثمار فى بحوث التطوير إلى التوصل إلى حل يمكن من خلاله استبدال أجزاء مصنوعة من الذهب أو أى معدن نفيس بأخرى مصنوعة من الألومنيوم الرخيص، ومن ثم يمكن توفير الكثير من المال وتوجيهه إلى المزيد من البحث والتطوير .

وحتى إذا كان الأمر كذلك فإن أى توفير فى تكاليف الإنتاج لايصب فى خانة الأرباح وإنما يتجه إلى تمويل جهود البحث والتطوير. ولايستبعد بعد دراسة هذه المعادلة أن نجد أن تكلفة استخدام الأجزاء الذهبية كانت أقل من تكاليف البحوث التى أجريت لإستخدام خامات أرخص سعراً من الذهب . وينطبق الوضع نفسه على تكنولوجيات التصنيع . فقد يؤدّى التركيز المطلق على زيادة الإنتاج بكميات كبيرة - دون النظر إلى الطاقة الاستيعابية للسوق - إلى مخاطر جسيمة، ولعل ما تعانيه شركات السيارات اليابانية ذات الإنتاج الهائل، والتى تجد صعوبة فى تسويق إنتاجها فى السوق المحلية - نتيجة لزيادة العرض وتقارب مستويات الجودة - أفضل تجسيد لتلك المخاطر .

ب - إذا كانت الأرباح فى السنوات التى سبقت عام ١٩٩٠ قد إنخفضت لأسباب أخرى خلاف زيادة مخصصات البحث والتطوير (على سبيل المثال، نتيجة تشبع السوق أو تراجع معدلات الاستثمار) فكان حرياً بالشركات الثلاثين أن تكيف حجم الإنفاق على البحث والتطوير تبعاً لطبيعة التغيير. **وأن تدرك أنه من الصعب على المدى البعيد أن تواصل نموها فى هذه السوق الراكدة بالمضى قدماً فى البحث والتطوير.**

بالإضافة إلى أنه من الخطورة بمكان أن تكتفى الشركة بحشد كل طاقاتها للبحث أو الاعتماد على تكنولوجيا جديدة، بينما تعانى بقية أقسام الشركة من قصور وتراجع شديد. والحقيقة أن ذلك يضر بالشركة أكثر من إفادتها. وينبغى أن نضع فى اعتبارنا عدة عوامل، فعندما تنفق شركة ما على جهود البحث والتطوير فإنها تهدف إلى تحقيق أرباح فى المستقبل، ولكن كيف يستقيم الوضع إذا كانت الشركة تعانى من مشكلات فى السيولة وتحتاج لهذه الأموال الآن وليس فى المستقبل ويجب ألا ننسى كذلك

أن قرار الاستثمار فى البحث والتطوير يعد مغامرة خطيرة، فهو يشبه الخروج لصيد حيوان لا وجود له إلا فى كتب الأساطير مع الفارق، أنها أساطير المستقبل وليس الماضي.

ج - وتؤكد هنا أننا لا نجزم بأن كل الأبحاث التى أجرتها الشركات الثلاثين لم يكن هناك حاجة لها وخاصة فى مجال الصناعات الالكترونية. لكن هذا لاينفى وجود بعض الأبحاث التى أدّت إلى إحداث تطورات فى صناعة الإلكترونيات لم يكن هناك حاجة لها لأن المنتجات السابقة كانت تفى بالغرض.

وعلى ذلك تحتاج الشركات الثلاثين موضع الدراسة إلى إعادة تقييم دور البحث والتطوير فى تحقيق النجاح بشكل مستمر. فالاعتقاد السائد بين الشركات حالياً هو أن الشركة إذا لم تحقق سبقاً تكنولوجياً (يقاس حالياً بزيادة الإنفاق على البحث والتطوير) فإنها لن تتمكن من الاحتفاظ بحصتها فى السوق. وهناك تجارب عديدة تؤكد أن هناك شركات تكون رائدة فى مجال

التطوير ثم تأخذ شركات أخرى فكرة التطوير عنها لتتحول الأخيرة إلى إحتلال موقع القيادة في السوق. ويشير الجدول ٣-٢ إلى بعض هذه الأمثلة.

جدول ٣-٢ الرواد وقادة السوق العالمية

Product Innovation	Pioneer	Later Market Leader
Home video recorder	Philips/Sony	Matsushita
Laptop computer	Epson	Toshiba
Electronic typesetting	Intertype	AM International
Permanent four wheel drive	Audi	Subaru
Computer tomograph	EMI	G. E. / Siemens
Kidney lithotripter	Dornier Medizin	Siemens
Computer numerical control	Bendix	Fanuc
Industrial robot	Unimation/Puma	GMF

ولعل أحد أشهر هذه الأمثلة في عالم الڤيديو وهو نجاح شركة ماتسوشيتا Matsushita في إنتاج جهاز فيديو فيكتور في إتش إس Victor's VHS في السبعينيات، ففي تلك الفترة كانت المنافسة على أشدها بين أجهزة الڤيديو من طراز بيتاماكس Beta Max التي تنتجها شركة سوني Sony والأجهزة الأخرى من طراز ڤيديو ٢٠٠٠ Video-2000 التي تنتجها شركة فيليبس Philips وكلا الطرازين كان أكثر تفوقاً من طراز فيكتور في إتش إس Victor's VHS.

بالإضافة إلى أن عامل الوقت كان فى صالح بيتاماكس Beta Max . إلا أن مهندسى ماتسوشيتا Matsushita لم يستدرجوا إلى فخ المنافسة القاتلة وتركوا شركة سونى تتمادى فى جهودها لتأكيد ريادتها. وركزت ماتسوشيتا Matsu-shita جهودها فى تطوير منتجها بقدر معقول وإنشاء نظام توزيع فى شتى أنحاء العالم وعقد صفقات وفتح مراكز للصيانة حتى استطاعت أن تحتل مركز الصدارة فى السوق العالمى دون أن تحشد كل طاقاتها لدعم التفوق التكنولوجي

وبالرغم من معرفة الجميع للأمثلة التى وردت فى الجدول السابق، فلاتزال العديد من الشركات تؤمن بأنه إذا كانت هناك منافسة مع أى شركة أخرى فليس هناك من حل سوى زيادة ميزانيات البحث والتطوير؛ وإن كان بعض المسئولين عن إدارات البحث والتطوير لديهم قناعة بعدم جدوى الإنفاق فى بعض الحالات؛ إلا أنهم يضطرون للنزول على رغبة المؤيدين لهذا الإنفاق. ففى مجالات الصناعات الالكترونية الدقيقة تُهدر ملايين الدولارات مع كل جيل جديد من الرقائق لايلبث أن يسحب من السوق مع ظهور جيل أحدث من الرقائق، والمشكلة هنا أن الشركة كانت تنفق على إنتاج جيل جديد وهى تأمل أن تسترد ما أنفقته ثم تفاجأ بشركات أخرى تسطو على هذا المنتج الجديد وتقوم بإنتاجه تحت أسماء مختلفة. ويتمتع المقلدون هنا بكثير من المزايا فهم لم ينفقوا مليماً واحداً على تطوير المنتج، كما أنهم لايتحملون مخاطرة طرح منتج جديد فى الأسواق يحتاج إلى دعاية وترويج بل يطرحون منتجاً لاقى نجاحاً كبيراً يتحدث عن نفسه.

وهذا الوضع يجعل المقلدين أو التابعين أثرياء فى فترة وجيزة ومن ثم يحتلون موقع الصدارة فى الأسواق، ولكن هؤلاء لايلبثون أن يواجهوا المشكلة نفسها بعد فترة قد تطول أو تقصر.

إن البحث والتطوير ليس سبباً كافياً للنجاح ولكنه ضرورى لتحقيقه فالوصول إلى تكنولوجيات ملائمة فى وقت مناسب لايعدو أن يكون تذكرة دخول للمشاركة فى معركة الهدف، منها الحصول على حصة من السوق، ولكنه ليس الوسيلة الوحيدة لكسب هذه المعركة فهناك وسائل أخرى عديدة.

إذن ماهى تلك الوسائل؟ إننا لاندّعى أن التكنولوجيا ليست هامة لتحقيق النجاح، فإذا افترضنا أن المعدل العام لإنتاج السيارة يتراوح بين ١٦ و ٣٢ ساعة / عمل وكانت هناك مجموعة من المنتجين الذين يتصدرون قائمة المنافسة وكان لدى أكفأهم القدرة على إنتاج سيارة فى ٢ ساعة / عمل فقط بينما يحتاج أقلهم كفاءة إلى ٤ ساعات / عمل، فمن الصعب أن نتخيل أن أى تدخل تكنولوجى لزيادة إنتاجية العمالة سيؤدى إلى نتائج أفضل من ذلك. فهناك أشياء أخرى أَوْلى بالاهتمام، فلا يكفى أن تتمكن الشركة من طرح منتجها قبل منافسيها بأسابيع قليلة حتى تحتكر السوق. فالمستهلك له معايير أخرى يحدد على أساسها قرار الشراء، وهذه المعايير تتمثل فى الخدمة، والاستمرارية، والمرافق، والسعر، والتصميم، والصيانة، وامكانية التوريد على المدى البعيد وبعض العوامل الأخرى لاتشكل التكنولوجيا إلا جزء ضئيل منها.

إن اتساع مفهوم البحث والتطوير لدرجة تجعله يهتم بالعوامل والمعايير السابق ذكرها؛ يجعل الإنفاق عليه لايقل أهمية عن الإنفاق على الأفراد والتجهيزات المكتبية والمواد الخام. ومن الضرورى أن تكون هناك وقفة لتحديد مشروعات التطوير التى تحتاج إليها المؤسسة ودعمها، ومن ناحية أخرى تجميد المشروعات الأخرى التى لايعتقد أنها ستؤدى إلى تطوير أداء المؤسسات.

الفصل الرابع ..

السقوط فى فخ التصعيد

نمو جهود البحث والتطوير وفخ التعجيل والإسراع

إتضح فى الفصلين الأول والثانى أن مهمة البحث والتطوير قد نشأت فى النصف الثانى من القرن التاسع عشر كنظام منتظم ذو هيكل صناعى فى ذاته، وقد حدث ذلك أولاً فى البلاد الغنية فى شمال أمريكا وأوروبا ثم إنضمت إليهم اليابان. وفى جزء من الفصل الثانى اتضح ما وصل إليه البحث والتطوير من عظم وأهمية بعد الحرب العالمية الثانية وخاصة فى العشرين عاماً الأخيرة. والآن نجد أن حوالى ٥٠٪ من جهود البحث والتطوير تمولها الصناعة وربما كان أكثر. وفى الفصل الثالث وجدنا أن جهود البحث والتطوير والعوائد والأرباح الخالصة لثلاثين من كبرى الشركات فى شمال أمريكا وأوروبا واليابان قد تم تحليلها بطريقة أكثر تفصيلاً خلال فترة ١٣ عاماً، وكان أهم ما أسفرت عنه النتائج أنه بينما إزداد نمو وحجم الإنفاق على البحث والتطوير فى الثلاثين شركة جميعها؛ إلا إن هذه الطفرة السريعة قد بررت الكثير من الشكوك القاطعة.

التكنولوجيا ودورة حياة المنتج

وأمام هذه النتائج فإن رد فعل أى شخص بعيد عن هذه الموضوعات لن يكون سوى أن يرجع خطوة إلى الخلف ثم ينتظر، وعند نقطة ما - وربما تكون النقطة الأخيرة - التى عندها لاتستطيع الشركات المشاركة أن تتحمل - يجب على الإنسان أن يتعقل ويدرك أن سباق البحث والتطوير لابد له من نهاية.

وبعيداً عن الحقيقة القائلة بأن إنهاء جهود البحث والتطوير بهذه الطريقة سوف تكون لها آثار مدمرة على الشركات المشاركة فى هذه الجهود وعلى طاقة العمل بها ؛ فإن هذا التصرف أو الإتجاه قد فشل فى إتباع أساليب التغذية المرتدة فى عمليات التصعيد موضوع الحديث. والزيادة فى مقدمات أو مدخلات البحث والتطوير تؤدى إلى الزيادة فى المخرجات والتى تؤدى - بدورها - بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى الزيادة فى المدخلات مرة أخري. وليس من السهل دائماً كسر هذه الدوائر المفرغة (الحلقات المغلقة)، وسوف نذكر الكثير عن هذا الموضوع فى الفصل السادس، أما الآن فسوف ننظر نظرة أقرب إلى الأثر الذى يحدثه التزايد فى ميزانيات البحث والتطوير وكذلك التكنولوجيا الناتجة على مجال أو أفق منتج الشركة.

وسوف نبدأ بما يعرفه كل فرد : منذ بدء الخليقة عندما قام الإنسان بإنتاج السلع معتمداً على مدى توافر بعض التقنيات المتميزة، ويعتبر ذلك من المتطلبات الأساسية بالنسبة للتصنيع أو للعناصر المكّونة أو لوظيفة المنتج النهائى أو للثلاثة مجتمعين.

ومثال ذلك فإن أى شخص يريد أن يصنع أو يبيع أجهزة كمبيوتر فى هذه الآونة، يحتاج إلى تكنولوجيا الشرائح الدقيقة، كذلك حفظ الطعام يحتاج إلى تكنولوجيا الحفظ والتعليب، أيضاً الكاميراً لايمكن أن تعمل بدون تكنولوجيا البصريات وبدون تكنولوجيا الطباعة، ولذلك فإن القاريء سوف يدخر جهده وتعبه فى قراءة هذا الكتاب، فكل أمر يؤدى للآخر. وبينما تقدمت التقنيات (التكنولوجيا) توافرت العديد من المنتجات الجديدة، فحفلات البيانو الموسيقية مثلاً قد ظهرت فقط بعد ظهور تكنولوجيا البيانو ثم تطور بعد ذلك ليظهر البيانو فورت وهو البيانو الذى يدار ميكانيكيا آليا ويمكن العزف عليه كموسيقى هادئة أو صاخبة.

ولكن ضع فى إعتبارك - بالرغم من ذلك - أن التكنولوجيا الحديثة لاتعنى دائما وجود أشياء لم تعد مستخدمة، وكثيراً ما يحدث أو ربما فى أغلب الحالات أن يكون هناك دائماً منتج سابق يمكنه القيام بالوظائف نفسها ولكن ربما بتكلفة أعلى أو ليس بالسرعة المطلوبة أو بإحداث ضجيج أعلي، أى أنه يفعل ما يفعله ولكن بطريقة (أسوأ).



جوتنبرج

فقبل اختراع (جوتنبرج) لماكينة الطباعة كانت الكتب تكتب بالاقلام، وقبل وجود المنظفات كانت المغاسل تدار بالصابون الخشر وكذلك قبل وجود محركات الجامبو كانت المحيطات تُعبر بالسفن الشراعية (بداية بالنوع المبحر ثم النوع الطائر).

وبالرغم من صعوبة التخّيل نسأل ماذا كان يحدث قبل وجود الكمبيوتر!! كان الإنسان يجرى العمليات الحسابية مستخدماً أصابعه أو العداد ذو الحلقات والقضبان أو المسطرة ذات العلامات اللوغاريتمية أو جداول اللوغاريتمات.

كان الأمر مملاً للغاية ولكن إستخدام الاكتشاف الأخير الذى أتى به (كبلر ١٥٧١ - ١٦٣٠) وهو جداول اللوغاريتمات كان إبتكاراً مذهلاً نجح فى تغيير مفهومنا عن العالم، وبقدر ما تكون المنتجات التى أتت بها التكنولوجيا الحديثة أرخص، وأسرع، وأقوي، وأصغر، وأكبر، وأكثر نظافة .. بإختصار (أفضل) فإن ذلك سيجعل هذه المنتجات تحل محل نظائرها مما أتت به التكنولوجيا القديمة.

وهذا الكلام ليس صحيحاً - فقط - من ناحية التطور الزمنى للتكنولوجيا، ولكنها الحقيقة مثل تحويل محركات الطائرات من تكنولوجيا الدفع بالمكابس إلى تكنولوجيا المحركات النفاثة، ومن السفن الشراعية إلى البخارية ومن الأدوات الحجرية إلى المعدنية، فمع حركة التغيرات التكنولوجية يكون المنتج - مثل فتاحة المعلبات أسهل فى الاستخدام، وأرخص، ونجد أيضاً منتجات متقدمة من حزم برامج الكمبيوتر الجاهزة أو تصميمات الأقلام الحديثة ذات الرؤوس الدوارة، تُحدث تغيّراً فى أسهم الأسواق وفى أرقام المبيعات أيضاً.

دورة حياة أقصر للمنتج

وبناء على ما سبق، فإن التكنولوجيا الحديثة تؤدى إلى منتجات حديثة، والسبب بسيط للغاية: فإذا قدّمت لنا التكنولوجيا الحديثة منتجات أفضل من القديمة فإن ذلك سوف يحد من إنتشار المنتج القديم بل ويقضى عليه كما يوقف مبيعات المنتج القائم على التكنولوجيا القديمة. وبعبارة أخري، تنتهى دورة حياة المنتج وتبدأ دورة حياة منتج آخر. والعكس صحيح تماماً، فالسرعة التى تقدم بها الصناعات المنتجات لنا تدفع الشركات للقيام بجهود البحث والتطوير لمواكبة هذا التغيير. ويعتبر تقديم منتج جديد بالأسواق بداية دورة حياة لمنتج جديد والذى يؤدّى بدوره لبذل جهود البحث والتطوير من جانب المنافسين الأمر الذى يؤدى إلى وجود تكنولوجيا جديدة ومن هذه التكنولوجيا الجديدة تتولد منتجات جديدة وهنا تكتمل الحلقة.

ويلعب الوقت دوراً هاماً فى هذا الموضوع فاستبدال المنتج القديم بآخر جديد لايتم بصورة فورية، فمثلاً عندما يتم تصنيع سيارة جديدة أو طراز معدل من السيارات فإننا نجد أن بعض المستهلكين (العملاء) يفضلون السيارة القديمة

ربّما لأن ثمنها سيصبح أقل أو ربّما لأنهم يحتاجون بعض الوقت للتعرف على الطراز الجديد ، وتختلف فترة حدوث هذا الإحلال اختلافاً كبيراً باختلاف السلع والأسواق وقد تستغرق أسابيع قليلة أو شهوراً أو حتى عقوداً أو قرونا ، بل وقد تمتد لتشمل أكثر من جيل .

ومثال ذلك ، توجد بعض المناطق النائية على هذا الكوكب ما تزال القوى العضلية فيها لم تُستبدل بالمحركات البخارية بينما نجد فى مناطق أخرى أنه تم إستبدال تكنولوجيا طاقة الديزل بتكنولوجيا طاقة الخلايا الشمسية ومن ناحية أخرى عندما ظهرت فى الأسواق علب الاسبراى التى لاتحتوى على مادة دفع السوائل من العلبة وهى مادة تضعف طبقة الأوزون فى الجو فتجعلها غير قادرة على حماية الأرض من الأشعة الضارة CFC أصبح من الصعب جداً بيع علبة واحدة تحتوى على هذه المادة CFC حتى قبل صدور القانون الذى منع استخدامها .

وفى الصناعة نجد أن الوقت الذى تمكثه إحدى التكنولوجيات الرائدة والمتفوقة دون أن تحل محلها تكنولوجيا أخرى يعتبر وقتاً طويلاً وقد يستمر عدة سنوات . ومثال ذلك - وقد يبدو متطرفاً - أنه حتى بعد ظهور السيارات ما تزال عربة الجر «الكاريته» والحصان تُستخدم ولعشرات السنين ، ففى بعض المناطق الريفية فى الدول الصناعية نشاهدها حتى الآن . أيضاً فيما يتعلق بصناعة السيارة ذاتها مر الكثير من الوقت قبل أن يقبل الناس التغيرات المبتكرة الحديثة .

ومثال آخر هو المحول الأوتوماتيكى الذى انتشر فى الولايات المتحدة ولعدة سنوات قبل أن يفكر المصنعّين الأوربيّين مجرد التفكير فيه كإختيار مناسب ، وفيما يتعلق بالإدارة فهى دائما تتعقل وتنتظر فى ثقة وتنادى بأن هناك مايزال الوقت متاحاً والمبدأ الباعث على التغيير هنا فهو (عندما تزداد الحاجة إليه) .

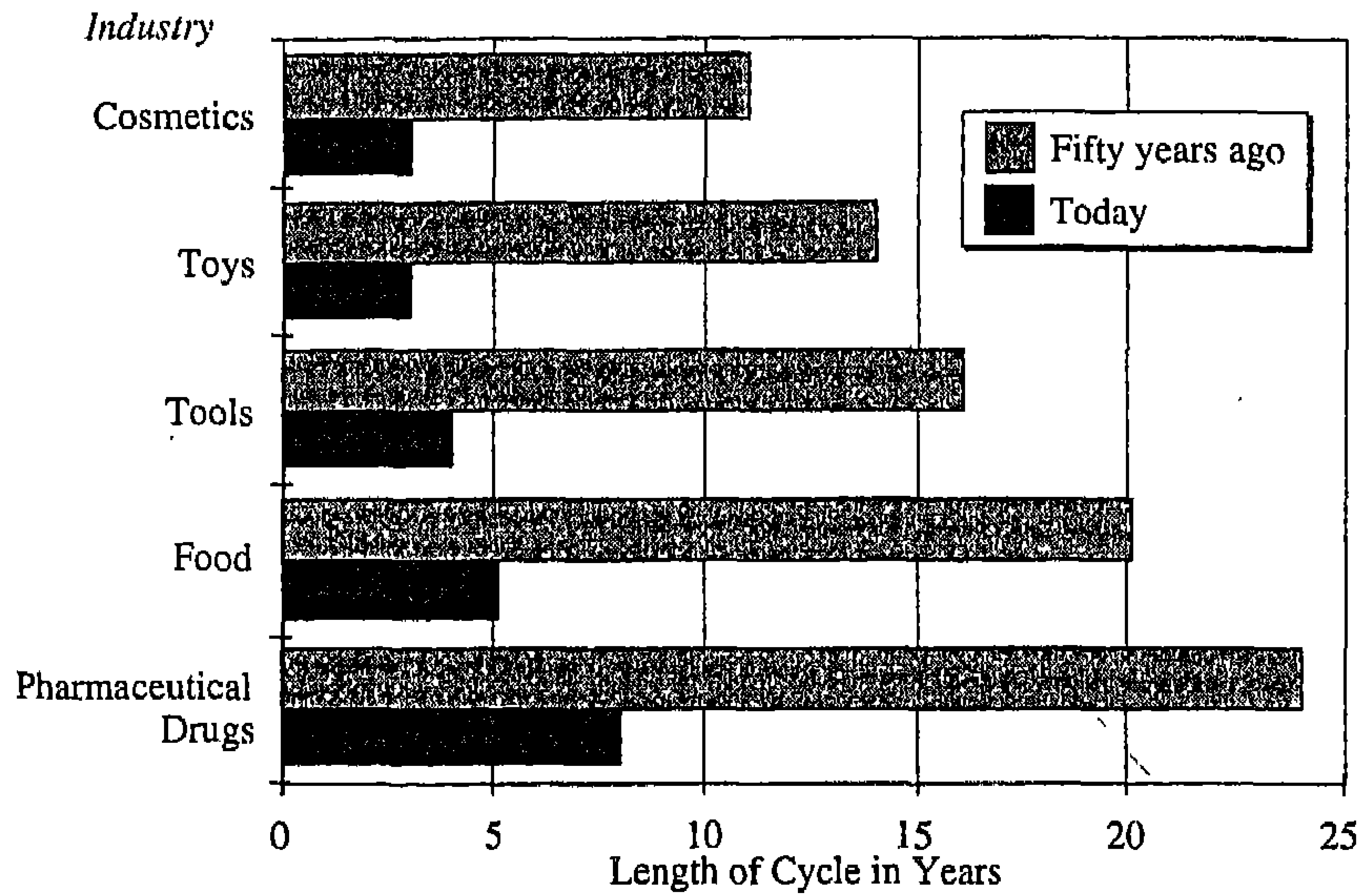
لقد تسببت التكنولوجيا فى حدوث عمليات إحلال واستبدال فى الماضي، وأحياناً لم يكن يحدث من الأمور ما يستوجب الاهتمام بالإدارة ولكن هذا الأمر لم يقلق أحد فى منامه أو يؤرقه. وكل شيء يتغير، فسرعة إنتقال الأحداث والأخبار عبر الوقت أصبحت ظاهرة عامة ومعروفة تؤثر على جميع مناحى الحياة، كذلك النمو الرهيب فى العلوم والتكنولوجيا فى العقود الأخيرة - والذى تناولناه بالحديث فى الفصل الثانى - قد عمل على سرعة التغيير فى مجال الصناعة وفى الحكومة والمجتمع بصورة هائلة، فالآن يحدث فى خمس سنوات فقط ما كان يحدث فى خمسين عاماً.

وفى كثير من الأسواق يمكننا أن نلحظ كيف أن المنتجات القائمة على التكنولوجيا القديمة قد إندثرت وحلّ محلّها المنتجات القائمة على تكنولوجيا حديثة وكيف أن ذلك قد تم بسرعة ملفتة للنظر.

والنتيجة هنا هى قصر الفترة ما بين تقديم منتج جديد للأسواق وبين إندثار هذا المنتج وإختفائه أو إنتهائه وكذلك أصبحت مدة تقادم التكنولوجيا أقصر وأقصر.

وهناك العديد من الأمثلة التى تدلل على صحة هذا القول، وقد قدمنا بعضها فى الشكل التالى الذى يوضّح أن إنخفاض أو قصر زمن دورة حياة المنتج يرتبط بفروع تكنولوجيا الصناعة المختلفة كالفضاء الخارجى أو الصناعات الدوائية. ففى مجال المنظفات مثلاً لم يكن هناك أى إبتكار هام فى مرحلة منتصف الستينيات حتى تم إبتكار الماكينات التى تصنع رغاوى الصابون الهادئة فى ١٩٨٥. بعد ذلك دخلت الأسواق المنظفات الخالية من الفوسفات ثم أدّى ذلك إلى سيل من الإبتكارات فحلّت المنظفات السائلة محل المنظفات الخالية من الفوسفات ثم ظهرت المنظفات المركبة ثم المنظفات شديدة التركيز ثم بعد

ذلك المنظفات المثبتة للألوان، وهذه هي التغييرات التي ارتبطت بالمنظفات ذاتها. أيضاً بدأت ضغوط المعيشة واقتصاديات المواد الخام تؤثر على تركيب المنظفات.. كل هذا التغيير أدّى إلى ابتكارات جديدة تحل محل الأنظمة السائدة والمواد وخلافه وأصبحت هذه الإبتكارات والمنتجات بالقطع أكثر حداثة ويحتاج كل هذا العمل إلى جهود ممتدة للبحث والتطوير والاستثمار أيضاً.



شكل ٤-١ الانخفاض في دورة حياة المنتج

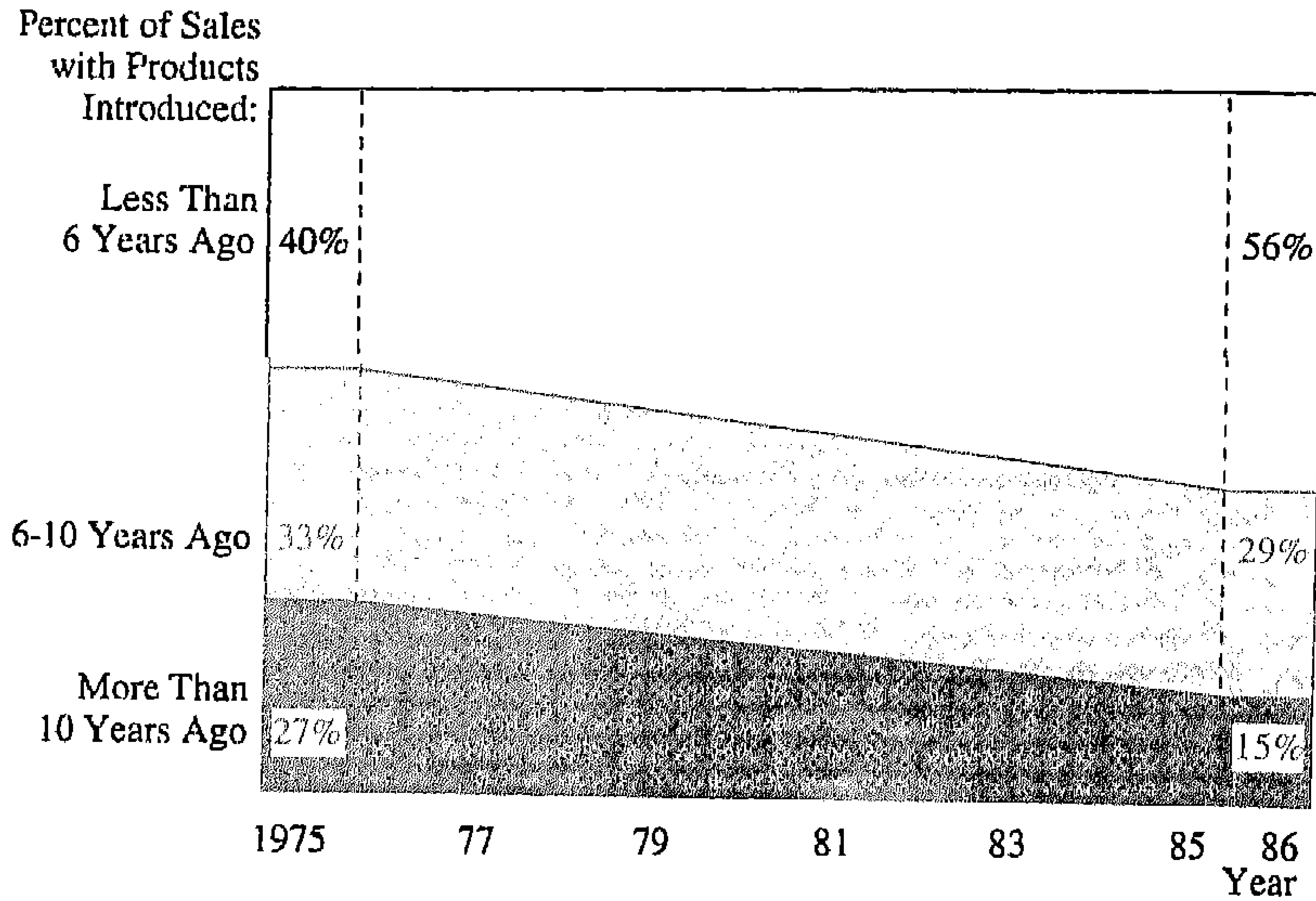
كذلك الأمر بالنسبة للصناعات الغذائية والسلع المنزلية والتي لاتحتاج إلى قدر كبير من التكنولوجيا ولاترتبط بالتغير التكنولوجي إلى حد ما، إلا أن الصورة تبدو مماثلة للمنتجات الأخري. ففي عام ١٩٩٤ ظهر حوالي ٢٠,٠٧٦ سلعة استهلاكية جديدة على أرفف المحال التجارية في أمريكا وذلك بزيادة نسبتها ١٤,٣٪ عن عام ١٩٩٣ وهذا أيضاً بالمقارنة مع ١,٣٦٥٪ فقط من

المنتجات الجديدة التى ظهرت عام ١٩٧٠، ومنذ عام ١٩٩٤ وحتى الآن اختفت جميع المنتجات المبتكرة الجديدة من فوق الأرفف وذلك خلال عامين فقط من نزولها الأسواق، وهذا معناه أن دورة حياة المنتج قد أصبحت - فى المتوسط - أكثر قصراً.

ويمكن ملاحظة الاتجاهات المماثلة فى الدول الصناعية الأخرى وفى صناعات أخرى ومثال ذلك : كانت السيارة الشيفروليه تُنتج بمعدل ١,٥ مليون سيارة فى الولايات المتحدة خلال فترة منتصف الستينيات وبذلك كانت السيارة الأكثر مبيعاً، أما فى ١٩٩١ فكانت السيارة هوندا هى الأكثر مبيعاً بمعدل ٤٠٠,٠٠٠ سيارة بالرغم من أن الأسواق كانت أكثر استيعاباً.

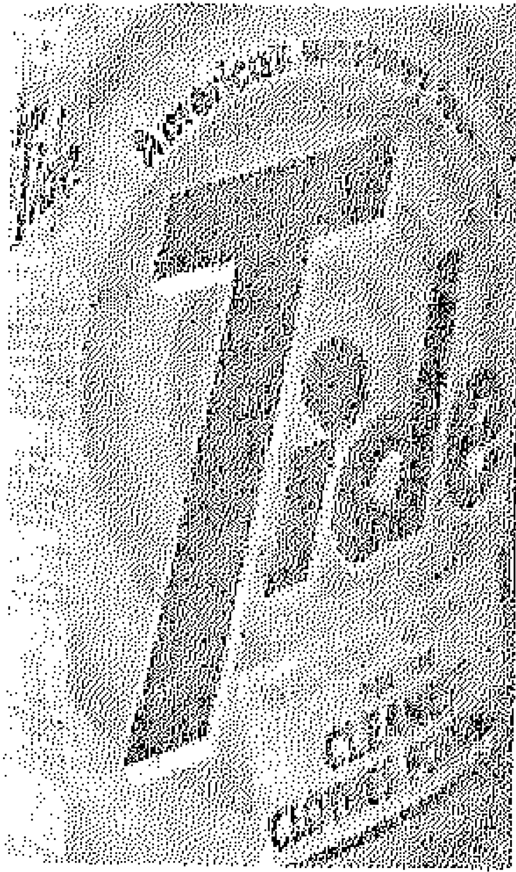
وعلى صعيد آخر يوضح لنا الشكل التالى متوسط عمر المنتج الذى يتناقص عبر الوقت فى شركة واحدة، ففى عام ١٩٧٥ كانت نسبة مبيعات منتجات الشركة التى طرحت منذ أقل من ٦ سنوات تمثل ٤٠٪، ونسبة مبيعات المنتجات التى طرحت بالأسواق خلال الست إلى عشر سنوات التى تسبقها تمثل ٣٣٪، ونسبة مبيعات المنتجات التى طرحت منذ أكثر من عشرات سنوات تمثل ٢٧٪. وفى عام ١٩٨٦ أى بعد ١١ عاماً فقط إرتفعت إلى ٥٦٪ بينما إنخفضت نسبة مبيعات المنتجات التى ظهرت قبل ذلك تباعاً.

وتستخدم هذه النظرة الفاحصة الشاملة فى تحديد درجة إبتكارية وإبداع الشركة، والمفهوم ضمناً هنا **هو أنه كلما صغر متوسط عمر المنتج فى الأسواق كلما دلّ ذلك على حداثة المنتج وكلما إزدادت حاجة الشركة لأن تكون أكثر مرونة وسرعة.** وهناك العديد من الشركات تذكر هذه المعلومات والأرقام فى كتيباتها أو إعلاناتها أو تقاريرها السنوية ومع ذلك فهم يفشلون عادة فى تحديد عمر المنتج وكيفية ذلك وفى إختيار نوع المنتج الجديد وكذلك فى ما الذى يجعله يبدو منتجاً جديداً.



شكل ٤-٢ انحدار متوسط عمر المنتج

وتأتى هذه الأمور على عكس الحالة التى تكون عليها الشركة عندما تريد استمرار خط إنتاج معين حتى ولو كانت هذه الاستمرارية تبدو فى الشكل الخارجى فقط. ومثال ذلك: أن برسيل كان أحد مساحيق الغسيل الأكثر مبيعاً فى عدد من دول أوروبا منذ بداية هذا القرن، ومن وجهة النظر الصناعية فإن دورة حياة المنتجات المماثلة تستغرق حوالى خمس سنوات. (برسيل سيظل برسيل) كان هذا الشعار فعّال بدرجة كبيرة من خلال الاعلانات منذ عدة سنوات فى ألمانيا ذلك أن هذا المنتج استطاع أن يتغلب على قانون الخمس سنوات، فقد ظل يستخدم لعدة أجيال داخل العائلة الواحدة وبالرغم من أن المؤشرات التسويقية تؤكّد تواجده الدائم فى الأسواق إلا أن تركيبة برسيل قد تغيّرت عدة مرات منذ طرحه فى السوق منذ البداية.



ومثال آخر عن السيارة (فولكس واجن بيتل) التى استمرت لعدة عقود إلا أنه لايوجد ولو مسمار واحد فى السيارة التى أنتجت أولاً يشبه مسماراً فى آخر سيارة تم إنتاجها وذلك باستثناء الأ حزاء الأساسية (الأبواب أو الموتور ذو التهوية الباردة فى المؤخرة).

ولاتوجد هناك معايير أو قوانين مقبولة يمكنها أن تحدد درجة حداثة المنتج بوضوح سوى اثنين من المعايير الأساسية التى يمكن أن تساعدنا فى الحكم على حداثة عهد المنتج:

المعيار الأول هو أسلوب القيمة المضافة بمعنى أن المنتج يعتبر حديثاً جديداً إذا ما كانت هناك - ولو أقل نسبة - من القيمة المضافة فى وظائف المنتج، ملامحه أو مكوناته وعناصره التى لم تكن موجودة من قبل. ولايوجد فى الكتب ما يشرح درجة أو نسبة القيمة المضافة للمنتج، ولكن على أساس الخبرة نقول إن ٢٠ - ٣٠٪ تعتبر نسبة صحيحة. ويكون التغيير محدوداً إذا ما تمت نفس عمليات تصنيع المنتج بمكوناته نفسها ذاتها وإذا ظل المنتج سائداً كما هو، ولكن **كلما كان التغيير مختلفاً ومتطرقاً لعناصر أكثر كلما كانت القيمة المضافة أكبر أيضاً.**

المعيار الثانى: شعور وادراك المستهلكين، وبناء على ذلك يكون المنتج جديداً إذا ما رأى المستهلك ذلك، غير عابيء بأية تغييرات فنية أو طبيعية أو أية تغييرات أخرى طرأت على المنتج، وبهذا المعيار تعتمد حداثة المنتج على أحكام موضوعية خالصة ولاتقوم على التصميمات الجديدة للمنتج أو المميزات الجديدة فى الأداء وحتى سعر البيع الجديد يمكن أن يتبع هذا المعيار.

ويؤدى إتباع المعيارين السابقين بالقطع، إلى نتائج مختلفة، فتغير لون الكاميرا الخارجى من الأسود إلى الأحمر مثلاً أو إنتاج نوع من اللبان بطعم جديد يمثل ذلك منتجاً جديداً من وجهة نظر المعيار الأول (القيمة المضافة) ولكن من وجهة نظر المعيار الثانى فإن ذلك قد يعنى منتجاً جديداً وربما لايعنى ذلك.

فالإبداع أو الإبتكار فى الأمور التى تخضع للتغيير والتفضيل كالأزياء والمذاق يمكن الحكم عليها من خلال المعيار الثاني. أما عن استبدال التليفون ذى القرص بالتليفون ذى الأزرار يتفق مع المعيار الأول ولكن ربما لايتفق مع الثانى لأن وظائف التليفون والشكل الخارجى لاتختلف عن المنتج الأول من وجهة نظر المستهلك مادام التركيب الفنى الداخلى متكامل ومتطور.

أمور تتعلق بدورة حياة المنتج القصيرة

يختلف اتجاه الشركات نحو ظاهرة قصر دورة حياة المنتج، فمن الناحية الأولى هناك رأى يقول إن الإسراع بطرح منتج جديد فى الأسواق يُنبيء بإزدياد فرص عمل فى أسواق أكثر انتعاشاً، أمّا الرأى الآخر فيقول إن ذلك يسبب التنافس فى بيئة العمل ككل، فتصبح أكثر شراسة. وبناء على ذلك فإن الميزانيات المخصصة لجهود البحث والتطوير يجب أن تزداد لأنه يتحتم تطوير تكنولوجيا جديدة بخطوات أسرع ومعدلات أعلى أو لأن التنوع الهائل فى المنتجات داخل الأسواق يدفع القائمين على جهود البحث والتطوير لأن يواكبوا التكنولوجيا الجديدة وأن يسلكوا عدة طرق للوصول إلى ذلك.

ويحضرنى فى هذا السياق سؤال هام وهو: لماذا يجب أن تستمر دورة حياة المنتج أقصر وأقصر فى المقام الأول؟

إن التكنولوجيا لاتتقادم أو تندثر من تلقاء نفسها، ولكنها تختفى لأن شخصاً يريد لها ذلك، وكلمة شخص هنا قد تكون مؤسسة أو هيئة أو معمل أبحاث فهى تقدم شيئاً جديداً لأنها و ـلا بيئة مليئة بالاكتشافات الجديدة أو لأنها مقتنعة بأن السوق سوف يبهر بالمنتج الجديد أو ربما لأنها لابد وأن تتواكب مع المنافسين وتسير على السرعة نفسها. وفى الوقت ذاته - ومع كل ذلك - أصبح تقديم تكنولوجيا جديدة أمر مكلف للغاية، فأى صانع قرار حكيم ومتريث فى أى مؤسسة سوف يسعى لخفض هذه التكلفة إذا لم تكن تُسهم فى الحفاظ على بقاء المؤسسة واستمرارها وذلك إمّا بتوسيع نطاق المبيعات أو بخفض التكلفة.

وهنا يرى الفرد أن ذلك يحقق التوازن فى الاتجاه نحو خفض أو تقصير دورة حياة المنتج. وكما رأينا فى مثال الشركات الثلاثين فى الفصل الثالث، حيث وجدنا أن العديد من الشركات تؤمن بأن البحث والتطوير وكذلك التكنولوجيا وتزعّم حركة التكنولوجيا فى السوق؛ تلعب دوراً قاطعاً فى تحقيق الخاصية التنافسية وهذه النظرية ليست خاطئة على الإطلاق، ففى الأسواق الغنية والمشبعة فى الغرب والتى تتوافر فيها طاقات الإنتاج الغزير بين كل لحظة وأخرى والتى يتقرب فيها المصنعّون من العملاء الراغبين فى الاختيار والشراء، نجد أن التكنولوجيا وما يتعلق بها من أساليب كالجودة أو وقت تسليم المنتج للعميل كلها أمور غاية فى الأهمية ولها عظيم الأثر فى صنع قرار الشراء لدى العميل، وهذا بالقطع صحيح خاصة فى الأسواق الصناعية التى تبنى قرارات الشراء فيها على معايير أكثر حكمة وتعقل، وكذلك فى السلع الاستهلاكية وأسواق الملابس التى يظهر فيها الاتجاه نحو الحداثة وإزدياد مفهوم (التغيير من أجل التغيير).

وإذا بالغنا فى هذا المفهوم نقول إن نظرية دور التكنولوجيا فى تحقيق نجاح العمل يمكنها أن تقود المنافسة وكذلك الأسواق إلى هّوة الخطأ. ولدينا قصة قصيرة تدلل على هذا المفهوم :

حدث فى اليابان فى مايو ١٩٨٤ أن ظهر خبر فى إحدى الصحف اليابانية اليومية الشهيرة أساهى شينبون Asahi Shinbun **أن شركة برافيس انترناشيونال** Bravice International **قد أنتجت نوعاً من أجهزة الكمبيوتر الشخصى لترجمة النصوص اليابانية إلى الإنجليزية وأعلن أن قدرته تصل إلى ٨٥ - ٩٠٪ وأنه يستطيع التمييز بين ٢٤٠ مصطلح ومعنى فى اللغة اليابانية المكتوبة وأنه ذو سعر منخفض.. وقد أدّى هذا الخبر إلى ما يسمى بصدمة برافيس بين الشركات التى تعمل فى مجال الترجمة الذاتية وأدّت هذه الصدمة إلى شلال من إعلانات المنتجات الجديدة المشابهة وأغرقت الأسواق فى فترة قصيرة جداً بأنظمة الترجمة الذاتية، وهنا نرى أن مجرد إعلان غير ناضج عن تكنولوجيا جديدة قد أدّى إلى ضجة تنافسية وإلى قلقلة واضطراب فى الأسواق. وقد خسر العديد من الموردين والعملاء وكذلك القائمين على أبحاث التسويق الأموال الكثيرة ومّر عدد من السنوات قبل أن تستعيد الأسواق هدوءها فى مجال الترجمة الذاتية ثم أعلنت شركة برافيس افلاسها فى يناير ١٩٩١ .. وقد شعر المحرر الذى ساق الاعلان فى الصحيفة بالحرج الشديد !!!**

وبلغة رجال الأعمال نقول إن حداثة المنتج أو حداثة التكنولوجيا العالية للشركة تعبر عن مستوى التطور التكنولوجي لهذه الشركة، وبهذه الطريقة فهي تُسهم في نجاح أسواق هذه الشركة و ذاك المنتج .. أمّا بالنسبة للناحية الفنية للشركة فيمكن أن تزدهر وتتغذى من مصادر أخري.

ففي مجال الصناعات الدوائية مثلاً، تلعب قدرة الشركة على الابتكار والاختراع دوراً كبيراً في تقييم الشركة داخل سوق الأوراق المالية (البورصة)، فإذا كان ما تم إنتاجه حديثاً ضمن مبيعات الشركة قد قارب على الانتهاء أو النفاد، تزداد الضغوط من أجل اكتشاف وإنتاج آخر وبما أن هذه هي الصورة التي تسير عليها الأمور بالنسبة للمنتجات الربحية؛ فليس من المدهش إذن أن تنفق شركة هوفمان لاروش Hoffmann La Roche سنة ١٩٩١ ٩، ١٤٪ من مبيعاتها على البحث والتطوير. وقد إتبعت الشركات الأخرى الطريق نفسه حيث أنفقت شركة فايزر Pfizer ١٠٪ على جهود البحث والتطوير من عائدها و ٢٠,١٪ على العقاقير والمستحضرات الدوائية، وكذلك سيبا جايجي Ciba Geigy أنفقت ١٠,٤٪ على البحث والتطوير و ١٦,٧٪ على العقاقير، وأيضاً شركة جلاكسو Glaxo أنفقت ١٤٪ و ١٤,١٪ وشركة ميرك Merck ١١,١٪ و ١٣,٧٪، وفي عام ١٩٩٤ قامت الشركات الخمس برفع نسبة المبالغ الموجهة لجهود البحث والتطوير إلى ١٥,٨٪، ١٣,٨٪، ٩,٨٪، ١٥٪، ٩,٦٪ محققة زيادة في الانفاق على جهود تطوير المستحضرات.

إن الشركة التي سوف تقدم منتجاً جديداً له تكنولوجيا معدلة أو حتى جديدة تماماً إنّما تقوم بذلك لأنها تأمل أن تستفيد من الوضع شبه الاحتكاري الذى ستتمتع به طالما أن المنافسين الآخرين لايستطيعون تقديم الخصائص نفسها في منتجاتهم أو تطوير أفضل منها سواء رجع ذلك لأسباب فنية أو مالية أو قانونية أو غيرها.

وبالشكل نفسه سنجد أن الشركة التى يتآكل نصيبها من السوق لأن منتجاتها لم تعد على أحدث ما تقدمه تطويرات فن هذه الصناعة. سوف تحاول من جانبها أن تقوّى موقفها التنافسى عن طريق تحسين التكنولوجيا الداخلة فى منتجها الحالى أو عن طريق تصميم منتجات جديدة تُبنى عن تكنولوجيات جديدة تماماً.

وهكذا، فطالما أن الشركات تُعول أكثر وأكثر على التكنولوجيا كأداة لتمييز منتجاتها فى السوق فإن الوسائل المستخدمة لتحقيق مثل هذا التمييز سوف تحوز تلقائياً على أهمية وأولوية أكبر فى تفكير الشركة وفى تحركاتها وممارساتها. وبعبارة أخري، فإن ميزانية البحث والتطوير سوف تزداد بسبب هذه الاعتبارات. وبما أن الشركات تنفق المزيد من الأموال على البحث والتطوير فإنها سوف تطوّر أيضاً تكنولوجياتها بشكل أسرع.

إن المنتج المبنى على أساس هذه التكنولوجيات الحديثة سوف يكون حائزاً على أسبقية الدخول السريع إلى السوق، وبالتالى سوف يتيسر له أن يحقق إحلالاً أسرع محل المنتج القديم وأن يأخذ مكانه منه.

استراتيجيات القادة والتابعين التكنولوجيين

إن القائد التكنولوجى (أى تلك الشركة التى هى على درجة كبيرة من التقدم فى تكنولوجيا معينة - وإن لم تكن بالضرورة فى موضع القيادة فى السوق الذى يتم فيه تطبيق هذه التكنولوجيا) يكون أمامها تحديداً أحد خيارين فيما يتعلق بالمنافسة التى تحفزها التكنولوجيا:

الأول : هو أن بإمكانها أن تستفيد من ميزة احتكارها شبه المطلق للسوق وأن تسعى إلى جنى الفوائد العاجلة والعالية طالما أنه ليس هناك منافس يمكنه أن يمثل خطراً على هذا الوضع الاحتكارى.

الثاني : هو أن بإمكانها إقامة حواجز ضد دخول المنافسين إلى السوق مما يجعل محاولات تحدّى الوضع القيادى لهذه الشركة إما أنه يحمل مخاطر كبيرة للغاية، أو أنه مكلف للغاية، أو أنه غير جاذب للإنتباه أصلاً بالنسبة لهذا المنافس.

وهناك عدة طرق يمكن استخدامها لإقامة مثل هذه الحواجز تشتمل على مايلي:

١ - تأمين استثمار بحث وتطوير كفء يمكنه حماية الشركة عند المنافسة.

٢ - تقليص أسعار المبيعات، وبالتالى تمديد أو حتى منع فترات الدفع العكسية للمنافسين.

٣ - إحتلال قنوات توزيع خاصة بالشركة بشكل منفرد، وبالتالى منع المنافسين من الدخول إلى السوق.

٤ - التحسين المضطرد فى التكنولوجيا المستخدمة فى نشاط الشركة، وبالتالى تأمين الريادة الحالية لها فى هذا المجال.

وعادة ما يحاول قادة التكنولوجيا أن يتّبعوا كلا الخيارين فى الممارسة الواقعية فهم يحاولون تعظيم الأرباح من هذا الواقع القيادى القوي، وكذلك يحرصون على التمديد الشديد للفترة التى من الممكن أن تستمر فيها هذه الريادة، وهذا ما يعتبر تحركاً متوازناً دقيقاً بالنسبة لهم.

إن جنى أرباح كبيرة فى مجال معين يجذب الناهمين إلى تحقيق الربح من خلال العمل والمنافسة فى هذا المجال. إن الحفاظ على القيادة فى مجالين مختلفين يكلف بالضرورة الكثير من المال، ولذلك فإن التأكيد سوف يكون فى بعض الأحيان على الاعتبارات الأولى أو على الاعتبارات الأخيرة فى أحيان أخري.

. إن النشر الاستراتيجي لتراخيص وبراءات الاختراع هو عمل أبدعه وأكمله اليابانيون أولاً. وفي بعض الأحيان كانت هناك منتجات جديدة يتم تقويتها أساساً بالعشرات من البراءات المماثلة التي تحيط بالاختراع الأصلي. ليس الغرض من هذا العمل هو مجرد منع التقليد المباشر للمنتج فقط، ولكن أيضاً إقامة الموانع والحوائل أمام منتجات المنافسين المشابهة أو حتى المختلفة تكنولوجياً عن منتجات الشركة والتي يمكنها أن تشكّل خطراً على المنتج الأصلي. إن هذا يتم بالتوافق مع الاستراتيجية التي أصبحت كلاسيكية حالياً بالنسبة للمؤسسات اليابانية والتي تجعلها تطرح الابتكارات من خلال تأمين وضع سوقي مسيطر لها على المدى الطويل.

وفي مقابل ذلك، نجد أن المؤسسات الغربية - وخاصة الأمريكية - (والتي كان لمنتجاتها آفاق زمنية أقصر خلال السبعينيات والثمانينيات) تجنح إلي التبكير بالبحث والتطوير وبالتالي إلي دفع ثمن القيادة حتي يتسنى لها السبق علي غيرها.

علي أي حال فإنه في السنوات الأخيرة بدأت المؤسسات الغربية في مجال محاكاة هذه التكتيكات اليابانية؛ فمثلاً نجحت شركة هيوليت باكارد Hewlett Packard في الدفاع عن قيادتها في مجال طابعات ليزر الكمبيوتر الشخصي في مقابل طابعات مصفوفات التنقيط اليابانية من خلال حزمة عريضة من البراءات.

إن هناك قصة تروى هي تلك الخاصة بمنتج شركة بروكتر وجامبل Procter and Gamble المسمى بفيري ألترا Fairy Ultra (وهو سائل لغسيل الأواني مصنوع أساساً من الجلوكاميدات ويتم الاعلان عنه بالأساس بإعتباره غير ضار بالبشرة).

وتبدأ القصة فى أبريل ١٩٩٢ حين تم تقديم المنتج إلى السوق الأوروبية وفى أبريل ١٩٩٢ نشرت الشركة فى العالم كله ١٨ تطبيقاً لبراءة الاختراع تخص هذا المنتج. وكانت هناك ١٠ تطبيقات منها تتعلق باستخدام الجلوكاميدات فى مساحيق التنظيف والغسيل. وكانت ٦ تطبيقات أخرى تدور حول تركيبات تدخل فيها الجلوكاميدات مع مركبات أخرى غير منصوص على براءات اختراع لها.

وفى غضون ١٨ شهراً تالية تم إضافة ٥ تطبيقات أخرى كلها تحمى فيرى ألترا عن طريق منع التقليد المطابق أو المشابه لهذا المنتج بواسطة المنتجين الآخرين. إن مثل هذه الاجراءات الوقائية يتم تطبيقها دائما مع النظر إلى الخيارات المتوفرة أمام تابعى التكنولوجيا لأن دورة الحياة القصيرة للمنتجات يكون لهم منظور مختلف تماماً عنها. وهو منظور كئيب ومقلق فى أغلب الأحوال.

وفى الواقع فإنه بالمقارنة مع قائد التكنولوجيا ، سنجد أن تابع التكنولوجيا لديه على وجه الخصوص ميزة معينة سواء بالنظر إلى الوقت أو المال . فمن ناحية أولى يكون من السهل تقليد أو نسخ الحل الذى قدمه شخص آخر إلى مشكلة ما بدلاً من محاولة أن تجد أنت بنفسك حلاً لها . ومن ناحية ثانية من الممكن لمن يتبع التكنولوجيا أن يوفر على نفسه الكثير من النهايات المسدودة وغير المثمرة والتى من الجائز أن يصل إليها البحث والتطوير . من ناحية ثالثة فإن الشخص التابع للتكنولوجيا يعرف بوجود حل ما لمشكلة معطاة

حتى لو كان هذا الحل محاطاً بسياج من حماية براءات الاختراع. ولذلك فإن أوقات التطوير بالنسبة لتابع التكنولوجيا تكون لهذا السبب عادة أقصر وأقل تكلفة عن ما يستغرقه القائد من وقت أو ما ينفقه من تكاليف.

ومن جانب آخر، فإن وجود دورات حياة أقصر للمنتجات يعني أن تابع التكنولوجيا يتوفر له زمن أقل لملاحقة ومنافسة القائد. وإذا ما كان التابع ذكياً بدرجة كافية فإنه سيحرص على أن يلحق بالركب قبل نهاية دورة حياة المنتج، ولكن قد لايتوفر وقت الدورة المتبقي الذى يكون كافياً لإستعادة أية استثمارات أو تحصيل الفوائد قبل أن يصل إلى الساحة منتج جديد ليدق الأجراس إيذاناً بجولة جديدة.

ولذلك فإنه بالنسبة لتابع التكنولوجيا يكون أكثر احتياجاته إلحاحاً هو أن يقرر إن كان سيدخل فى حلبة المنافسة أم لا؟ وإذا كان ينوى بالدفع المنافسة فعليه أن يعرف كيف يتمكن من الإمساك بزمام التكنولوجيا المطلوبة بالسرعة الكافية التى تؤهله للحاق بالقائد أو حتى تجاوزه والتفوق عليه.

وعلى هذا، فإنه بالرغم من أن المنظورات السوقية للقادة والتابعين تعتبر مختلفة؛ إلا أن تحركاتهم التى يتخذونها يمكن أن تكون متشابهة: فكل منهما له دافعية قوية كمشارك فى السوق إلى أن يدفع بمستوى معرفته التكنولوجية نحو التحسين المستمر. كذلك فكل منهما يقع تحت الضغط من أجل أن يجد له موقعاً مناسباً فى أسرع وقت ممكن فى دورة حياة المنتج حتى يضمن أقصى عائد ممكن من استثماراته التى أنفقها على البحث والتطوير.

وبناء على ذلك فإنه كلما قصرت دورة حياة هذا المنتج كلما كان حجم الضغط الواقع على كل منهما أكبر من ذى قبل. وللوهلة الأولى قد يبدو كل هذا كشيء طيب سواء بالنسبة للمورّد أو المستهلك. فكلما كانت دورة حياة

المنتج آخذة فى التناقص فإن المورد سوف يتعلم أن يكون حاضر الذهن وسريع البديهة ومستعداً لكل التطورات التكنولوجية الممكنة.

ومن ناحية أخرى فإن المورد يستفيد من تركيز الإيرادات فى فترة قصيرة ومبكرة بسبب هذا الوضع. أما بالنسبة للمستهلك فإنه من جانبه يكون فى وضع أفضل طالما أن التكنولوجيات الجديدة تكون أفضل أداء وتقدم منتجات جديدة ذات خصائص أفضل وبأسعار أقل. ولكن، هل معنى هذا أن دورة حياة المنتج هى مباراة ليس بها خاسرون؟ هذا ما سنأتى إليه فى الفقرات التالية.

حول دلالة دورة الحياة الأقصر للمنتج

إن هناك الكثير مما يكتب ويقال سواء فى الصحافة أو فى الأوساط العلمية أو فى ممارسات أنشطة العمل حول تقليص دورة حياة المنتج فى معظم فروع ومجالات الصناعة. ولكن لسوء الحظ فإن مناقشة هذه غالباً ما تنحصر فى السؤال حول كيفية جعل الشركات المنتجة تتكيف مع التغييرات الحادثة وكيف يمكن لها أن تواجه التحديات المفروضة. إن هذا سيشمل على سبيل المثال اتخاذ اجراءات للإسراع بأوقات تطوير المنتج عن طريق التحول من الخطوات التتابعية إلى خطوات متوازية فى عملية تطوير هذا المنتج. إن كل المؤسسات الصناعية تقوم اليوم بمناقشة ودراسة الاجراءات التى من شأنها الوصول بأدائها إلى الحد الأقصى على أحدث مؤشرات النجاح الإدارى وهو مؤشر «الوقت إلى السوق».

ويمكن توضيح الانخفاض الحادث فى أوقات تطوير المنتج الناتج عن مثل هذه الاجراءات بالنظر إلى صناعة البتروكيماويات كمثال من خلال جدول دورات التطوير النمطية .

Table 4–1 Typical Development Cycles for a New Polymer or Monomer Factory

Development Steps	**1960s**	**1980s and 1990s**
Laboratory Work	2 Years	1 Year
Prototype-Constr./Market Development	5 Years	4 Years
Plant Construction	2 Years	1 Year
Total Development Cycle	9 Years	6 Years

وبالاضافة إلى هذه التغييرات فى الاجراءات الإدارية فإننا نجد أن المخططين الاستراتيجيين قد وجدوا دلائل وملفات إرشادية لمساعدة المديرين على المقارنة بين فرص الاستثمار البديلة والتعرف على سبيل البحث والتطوير الجديدة وبالتالى اتخاذ قرارات تكنولوجية بشكل أسرع.

لقد صارت بحوث السوق والمنافسة تهتم أكثر فأكثر بمتابعة نشاطات البحث والتطوير التى يجريها المنافسون ومعرفة كيف ترتبط فى النهاية باحتياجات المستهلك. لقد أصبح كلاً من مديرى المعامل ومديرى الأعمال فى كل مكان مشغولين حالياً بتحسين القدرة على نقل المعرفة التكنولوجية التطبيقية من المعامل إلى محلات البيع ومنافذ التوزيع.

ولا عجب إذن فى أن إدارة البحث والتطوير وإدارة التكنولوجيا قد أصبحت فى السنوات الأخيرة ساحة واعدة بالنمو لكل من مستشارى الأعمال والمطبوعات الاكاديمية سواء بسواء.

وعلى أى حال، فإننا نجد أنه وسط كل هذا النشاط هناك القليل جداً من الاهتمام يتم توجيهه نحو التطبيق الفعلى لدورة الحياة الأقصر للمنتج فى المؤسسات أو الصناعات المختلفة. إن هذه الحقيقة تعتبر مفاجئة ومدهشة إلى حد كبير إذ يبدو أنه قبل أن يمسك المرء بزمام تغييرات معينة وتداعياتها التى ستنتج عنها، فإنه يتعين عليه أن يحدد ماهى هذه التداعيات.

إن السؤال الأول في هذه الحالة لابد وأن يكون : ما الذى سيحدث في إحدى الشركات أو الصناعات إذا كان الوقت المتوسط ما بين تقديم منتج جديد في السوق واستبداله بمنتج آخر يتناقص باستمرار؟ بل وإضافة إلى ذلك هناك السؤال : هل سيكون أثر هذه التغييرات منحصراً في تأثيره على جداول العمل (التى ستصير بالتالى أكثر استعجالاً وتسارعاً) وعلى التكاليف والمبيعات (التى ستتجه منحنياتها إلى الانفراج والاتساع) بينما تظل باقى الاشياء كما هى في صورة شكل الأعمال المعتاد أم ماذا؟

وهل من المتوقع أن تعطى هذه التغييرات شارة البدء لإطلاق الحاجة إلى اجراء تغييرات كيفية في الطريقة التى سوف يتم إدارة العمل بها؟ وهل هناك حد أدنى لطول دورة حياة المنتج؟ وأين يمكن أن يقع هذا الحد؟ وماذا يحدث عندما تصل إليه؟

إن اختيار هذه الأسئلة جميعاً ليس مسألة يمليها الفضول الساذج وحسب. إن العمل على تقديم اجابات لها يحمل في طياته أغراضاً عملية. لقد أوضحنا في السابق أن المؤسسات الصناعية لاتنفق الملايين بل والبلايين من الدولارات على تطوير تكنولوجيات جديدة لمجرد اللهو. إنهم على العكس من ذلك يتصورون أنفسهم كمشتركين في سباق تكنولوجى محموم لايترك لهم خياراً سوى الحفاظ على جهود جادة للبحث والتطوير وإلا فسوف يسقطون ويفقدون تنافسيتهم. إننا إذا أردنا أن نضع المسائل في صورة عبارة مبسطة لقلنا : «إن البحث والتطوير تعنى خلق أعمال جديدة R&D secures new business» وعلى جانب آخر، فإننا نجد أن التقليص واسع النطاق لدورة حياة المنتج يمكن الاستدلال عليه من خلال التزايد السريع لحجم نصيب التكنولوجيا والمنتجات الكثيفة التقنية وعمليات التصنيع في الصناعات المختلفة، وهى الأمور التى تجعل المنتج يصل إلى الشيخوخة وتُنقص دورة حياته بسرعة عما إذا كانت عليه الحال في السابق قبل التطور التكنولوجى الحادث. وإذا أردنا أن

نضع المسائل فى صورة عبارة مبسطة لقلنا : «إن البحث والتطوير يختزل حجم الأعمال القائم R&D reduces existing business». وعند وضع كلا العبارتين معاً تحت نظرنا يمكننا أن ننتهى إلى الخلاصة القاطعة التى تقول بأن «حل المشكلة هو نفسه سببها أيضاً The problem's solution is also its cause»

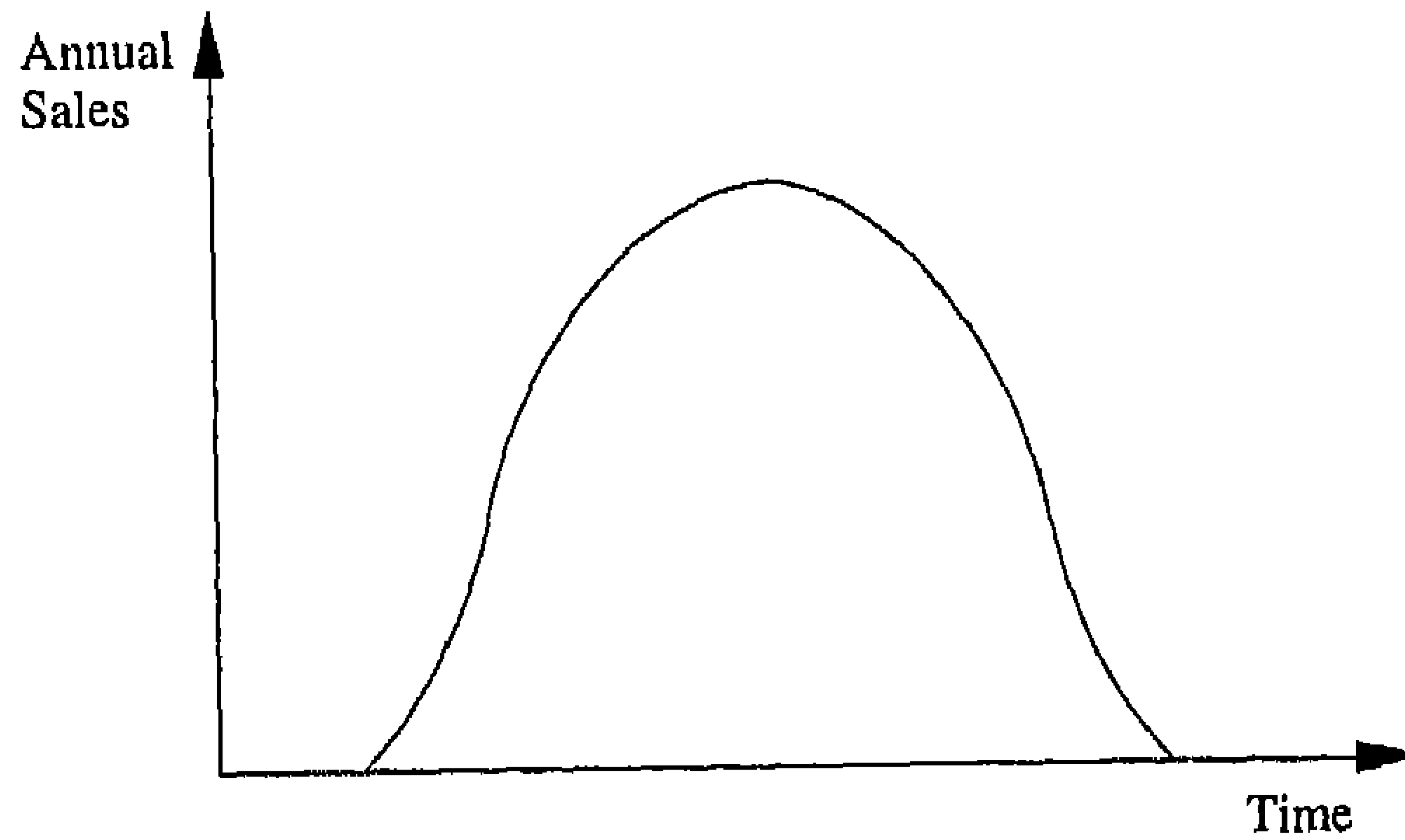
فخ التعجيل والإسراع

للوهلة الأولى لايعتبر التعجيل والإسراع أمراً حسناً أو سيئاً. وبوسع المرء منا أن يسأل : إذا ما كانت الآثار الإيجابية لهذا الوضع المتناقض (بين مزايا وعيوب قصر دورة حياة المنتج) هى أكبر من آثارها السلبية. وبعبارة أخرى : هل يضمن البحث والتطوير إيرادات ومدخلات جديدة أكثر من تهديده للإيرادات والمدخلات القديمة؟ إننا سنستطيع الحكم على ما إذا كانت زيادة ميزانية البحث والتطوير مناسبة أم لا عندما نستطيع أن نكتشف ما إذا كانت دورة الحياة الأقصر للمنتج ترتبط بمردودات ونتائج أكثر إيجابية قياساً بالسلبيات الناتجة عنها.

إن الأقسام التالية من هذا الفصل سوف تخصص لمحاولة الإجابة على هذا التساؤل، إننا سوف نرسم الخطوط العريضة لبعض الآليات الأساسية المرتبطة بتقليص دورة حياة المنتج وإظهار آثارها على هذه الشركة أو هذه الصناعة. إننا سوف نقوم بهذا عن طريق بناء أنموذج ذهنى يحاكى ويشابه فى صورة تمثيلية دورة الحياة الأقصر للمنتج وآثارها. ولغرض التوضيح والبيان فإننا سوف نبدأ بطرح بعض الفروض التبسيطية التى تختلف عما يلاقيه الفرد فى الحياة الواقعية. وخطوة بخطوة بعد ذلك سوف نقوم بإلقاء هذه الفروض وهذا الاقتراب على أنموذج أكثر تعقيداً يقترب من الواقع المعاصر. وفى النهاية فإننا نأمل أن نصل إلى بعض الاستخلاصات ذات الدلالة فيما يتعلق بآثار وتداعيات تناقص دورة حياة المنتج الناشئ عن عملية التطوير التكنولوجي.

النموذج الاستاتيكي

يظهر فى شكل ٤ - ٣ أن دورة حياة المنتج من الممكن أن تظهر فى صورة منحنى زمنى . إن المبيعات تبدأ بمعدل مضطرب ثم تتصاعد بسرعة وتصل إلى المعدل النموذجى لها ثم تصل إلى نقطة الانقلاب التى بعدها يبدأ المعدل فى الانخفاض والتحول إلى الجانب السلبى حتى تتقلص المبيعات إلى الصفر بعد فترة زمنية محددة .

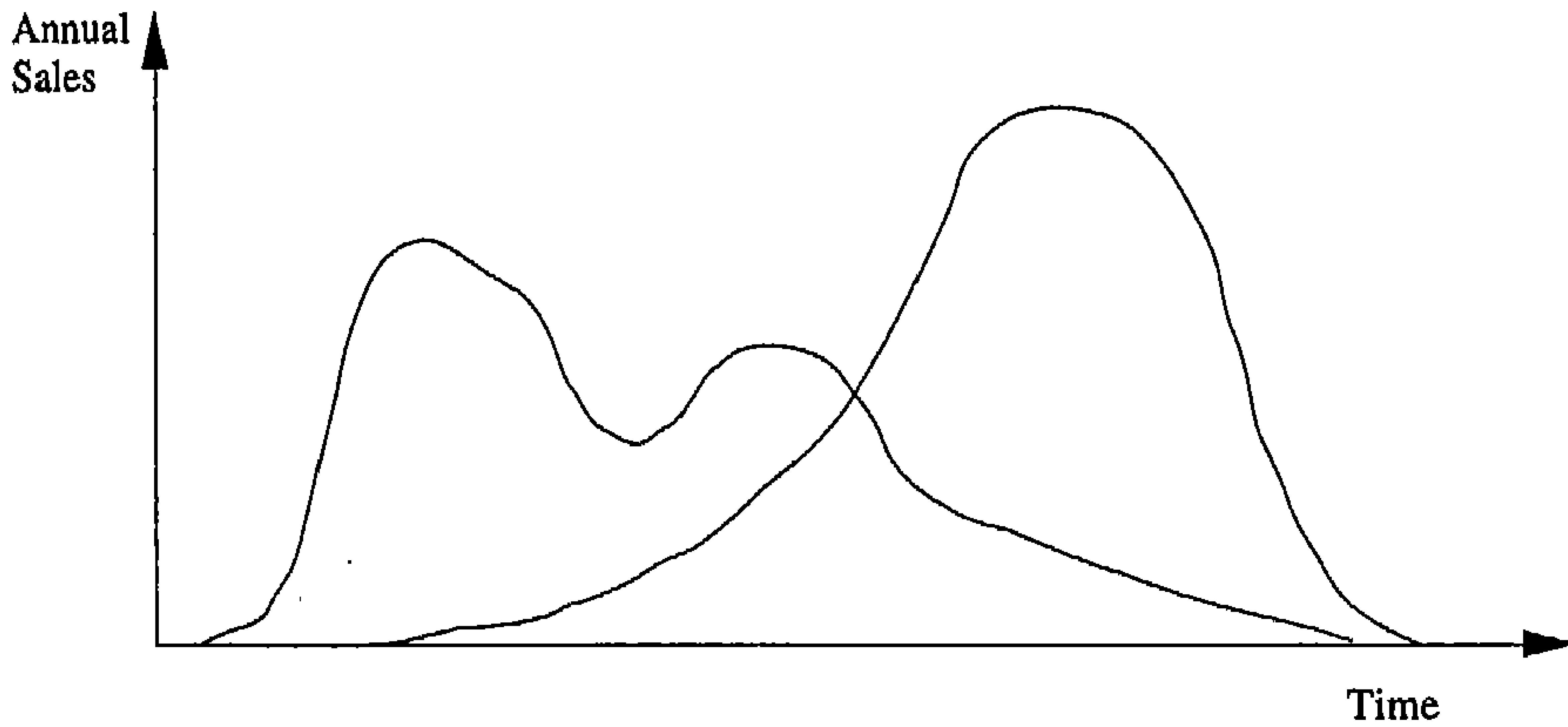


شكل ٤-٣ الأنموذج المعيارى لدورة حياة المنتج

إن منحنى المبيعات الذى يظهر فى الشكل السابق هو منحنى متماثل، ولكن فى محيط الممارسة لاتكون هذه بالضرورة هى الحالة التى نراها ، فكما يُظهر الشكل التالى فإن منحنيات المبيعات يمكن أن تميل نحو اليمين أو اليسار. فعلى سبيل المثال سنجدها تشير إلى قمة نقطة المبيعات إما فى الفترات المبكرة أو المتأخرة نسبياً من دورة حياة المنتج . وكذلك فإن منحنى المبيعات يمكن أن تكون له أكثر من قمة خلال الزمن بما يعكس ارتفاعات وانخفاضات فى الطلب

على هذه السلعة أو الخدمة . ويمكن أن تكون هذه الوضعية لانهائية بأخذ الأعراض العملية فى الاعتبار ، وليست هذه هى القضية فى حالة المواد الخام فقط كالحديد أو الخشب ، ولكنها أيضاً تشمل المنتجات الصناعية أيضاً . فعلى سبيل المثال أن تحل السيارة كسلعة محل الحصان أو العربة . ولكن لايزال هناك سوق قائم لأسرجة الخيل ولتجهيزات العربات التى تجرها وهناك من لايزالون يقومون بتصنيع أجهزة تسجيل الفونوغراف التقليدية (لأن بعض الناس يتملكّها الحنين إلى مثل هذه السلع العتيقة) كما أن بعض الأنابيب المفرغة يتم تصنيعها كقطع غيار لتركيب فى أجهزة الراديو القديمة .

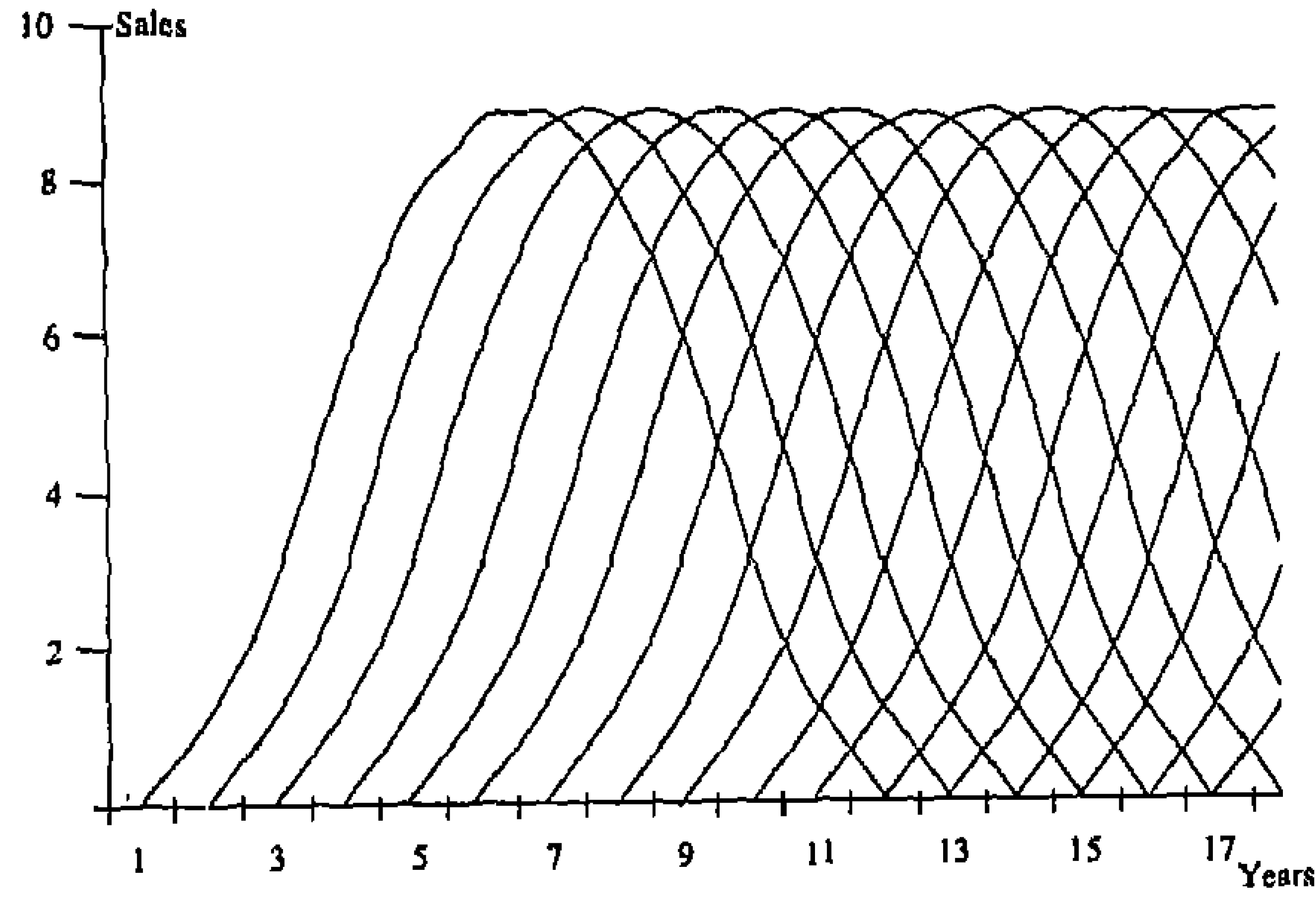
وبحسب اهتمامنا فى هذا المجال ؛ فإننا نوضح أن سلوك وشكل المنحنيات الأخرى لايختلف بشكل جذرى عن المنحنى المبين فى الشكل السابق ولهذا لن يتم اعتبار هذه المنحنيات بشكل منفصل (طالما أن الخلاف ليس كبيراً) .



شكل ٤-٤ شكل غير متماثل لدورة حياة المنتج

إن شركات الأعمال تعتمد بشكل أساسى على تقديم سلسلة متواصلة من المنتجات الجديدة لتحل محل المنتجات القديمة كما أنها تكون منتجات أكثر نضجاً عن سابقاتها وبعد فترة زمنية مـ دة تصير هذه المنتجات الجديدة بدورها منتجات قديمة ويتم استبدالها بمنتجات أخرى أحدث منها.

وبهذه الطريقة يمكن للمؤسسة الصناعية أو لصناعة ما أن تُقدّم أطاراً متغيراً بشكل مستمر من المنتجات الجديدة الأكثر نضجاً إلى السوق. وهذه الوضعية هى التى يعبر عنها الشكل ٤ -٥ .



شكل ٤-٥ الدورات المستمرة لحياة المنتج

وبغرض التبسيط فإننا سوف نفترض فى أنموذج لمؤسسة صناعية نتخيلها أنها تقوم كل عام بتقديم منتج واحد جديد إلى السوق وأن هذا المنتج يظل فى السوق لمدة ١٢ شهراً ثم يتقاعد (يتم استبداله).

كما سنفترض، إضافة لذلك، أن كل منتج جديد سوف يسير حسب نمط التطور نفسه الذى هو : بيان توزيع المنتجات إجمالاً.ثم توزيع المبيعات بشكل

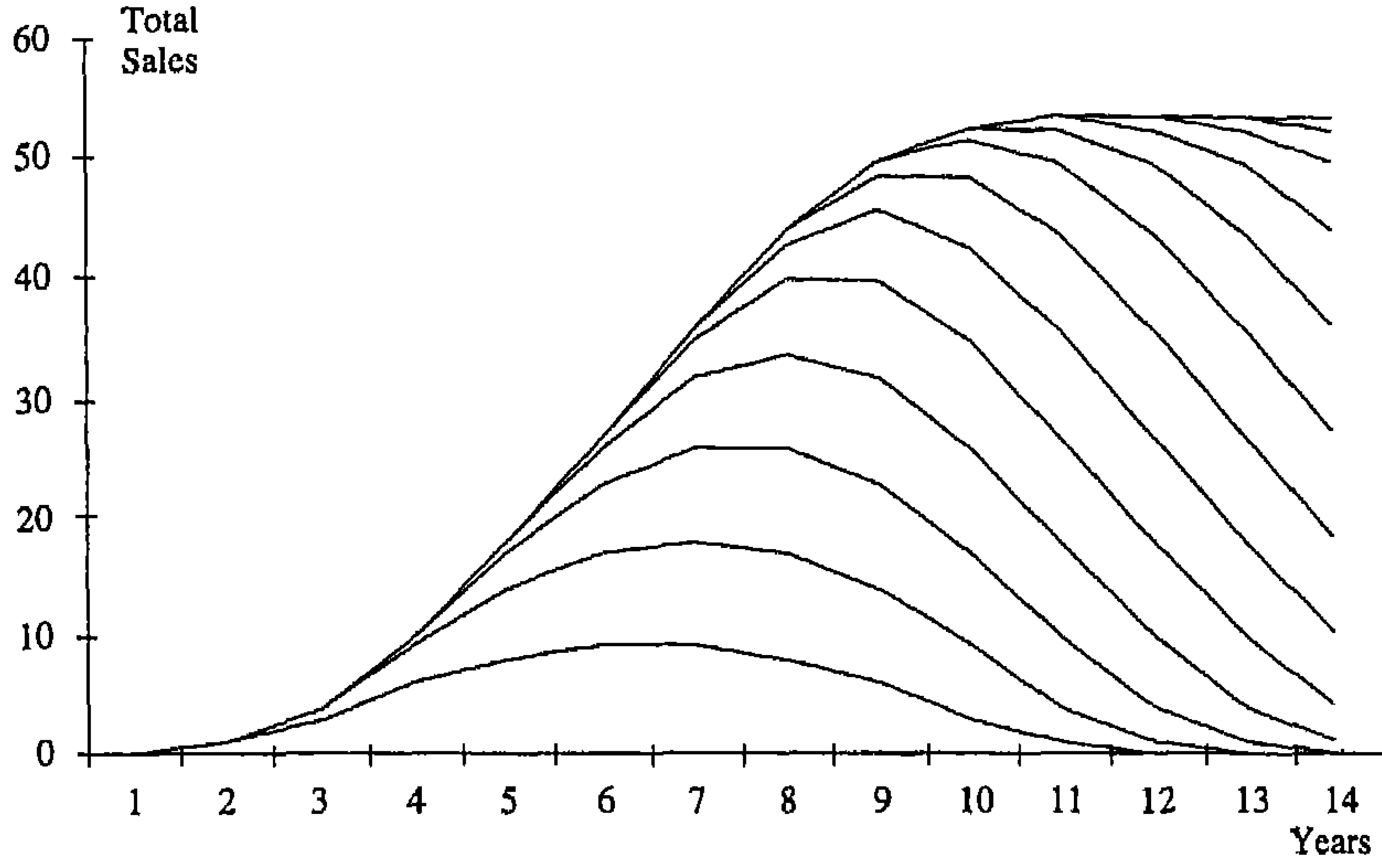
متماثل على الفترة الزمنية كلها بالنسبة لكل منتج. بالطبع هذه الافتراضات ليست واقعية، فكل شركة تعمل فى مدى أكثر من منتج واحد سوف يكون لها بالضرورة بعض المنتجات التى تدر عليها أرباحاً طائلة والتى قد تستمر لعدة عقود فى حالة من الانتعاش والازدهار. وفى الوقت نفسه فقد يكون لدى الشركة بعض المنتجات التى لاتحقق الانطلاق أو النجاح بالمرة ولكنها بالكاد تستطيع أن تغطى تكاليفها (بل وأحياناً لاتنجح حتى فى هذا). إن الافتراضان المعروضان هنا ليمثلان السير المستمر للمنتجات المتماثلة ولايمثلان الواقع المعاش ولكن يتم استخدامهما بغرض بيان آثار التغيرات فى دورة حياة المنتج بصورة أوضح.

وبهذه الطريقة يصبح من الممكن استبعاد تأثيرات الاختلاف فى الأسواق أو فى كميات المنتجات وكذلك باقى العوامل الخارجية الأخرى مثل معدلات التضخم وبيئة الأعمال وأسعار تبديل العملات وما إلى ذلك. إن بعض هذه المتغيرات سوف يتم إضافتها فيما بعد حتى يكون الأنموذج على درجة أعلى من الواقعية.

وبوجود هذه الافتراضات كمعطيات بين أيدينا سنقول إن حجم المبيعات السنوى الكلى لشركتنا سوف يأتى من مدى معين من المنتجات التى هى فى درجات مختلفة من النضج. ومن الواضح أن حجم المبيعات هذا سوف يمثل محصلة كل المنتجات فى السوق فى أى فترة زمنية معينة.

وبما أن المنتجات التى نطرحها فى أنموذجنا هذا لها مستويات النمو نفسها وأنماط الانخفاض ذاتها فى فترات زمنية منتظمة، إذن فسوف يستقر حجم المبيعات السنوى عند قيمة معينة تبقى ثابتة طالما أن تحرك المبيعات الخاصة بهذه المنتجات لايتغير.

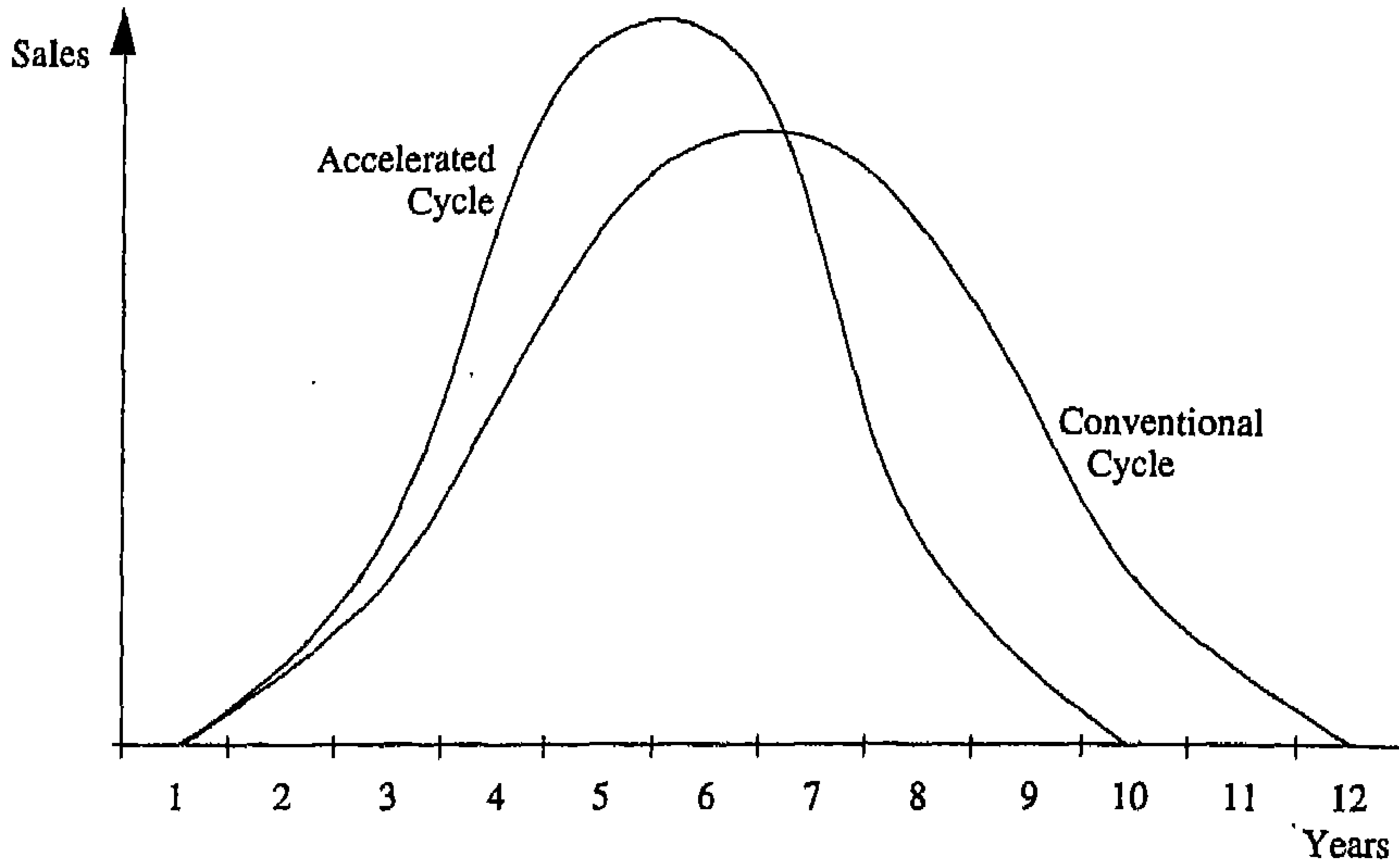
إن تراكم حجم مبيعات المنتجات المحددة يظهر فى الشكل التالي، وبعد نهاية مرحلة الإنشاء والبناء الأولى سنجد أن هذا المنحنى يمكن له أن يصف لنا حالة عالمية دائمة فيما يتعلق بهذا الشأن.



شكل ٤-٦ تراكم الدورات المستمرة لحياة المنتج

التقليص مرة واحدة فى طول دورة حياة المنتج

لهذا السبب (التقليص مرة واحدة في طول دورة حياة المنتج) فإننا سوف نقدم بعض التعديلات على أنموذجنا. وبالتحديد فسوف نفترض أن دورة حياة منتج معين تسير فى الصورة المبينة فى الشكل التالى. ومن هذا الفرض سنقول إن زيادة ميزانية البحث والتطوير سوف تؤدى بالمنتج القديم إلى أن يكون منتجاً بالياً عفى عليه الزمن ويجب استبداله بعد فترة زمنية مدتها ١٠ سنوات وليس ١٢ سنة كما كان فى السابق، ومن أجل الحفاظ على بساطة الأنموذج فإن توزيع الزمن فقط هو الذى يتغير.



شكل ٤-٧ التحول من ١٢ سنة إلى ١٠ سنوات فى دورة حياة المنتج

إن الشكل المتماثل لمنحنى كل منتج على حدة سوف يستمر دون تغير، وكذلك الحال أيضاً بالنسبة للمساحة الكلية التى تقع تحت المنحنى بما يشير إلى أنه من الممكن تحقيق الايرادات نفسها خلال دورة حياة المنتج ولكن فى فترة زمنية أقل من السابق.

إن هذا بالقطع سوف يطرح على أذهاننا سؤالاً مباشراً هو : هل الدخل الكلى لفترة حياة المنتج كلها تظل بالفعل كما هي، إذا تم بيعه فى فترة زمنية أقصر ؟ ولوضع هذا السؤال فى صيغة رقمية فإننا سنفترض أن المنتج الواحد فى نموذجنا سوف يراكم حجم مبيعات اجمالى يقدر بحوالى واحد بليون دولار خلال فترة ١٢ عاماً. إذن ستكون المبيعات الزمنية المتوسطة لهذا المنتج هى ٨٣٣ مليون دولار. إذن هل يمكن لنا استنتاج أن تقليص طول دورة حياة المنتج إلى ١٠ سنوات سوف يؤدى أوتوماتيكياً إلى حجم مبيعات متوسط يبلغ ١٠٠ مليون دولار سنوياً؟

وإذا كانت الحالة كذلك، فلماذا لاننقص دورة حياة المنتج إلى عام واحد، بل وإلى أسبوع واحد لنحصل على البليون دولار دفعة واحدة؟.

من الواضح أن هذا غير ممكن. فإذا أردنا تقديم سببين فقط لعدم إمكان تحقيق هذه الفرضية فسنطرح سؤالين بالتحديد:

الأول: لماذا ينبغي على معدلات المبيعات الحالية أن تتأثر بما يمكن أن يحدث بعد ١٠ سنوات من الآن؟

الثاني: من أين يمكن أن تأتي تلك القوة الشرائية المطلوبة لتحقيق هذا الوضع المفترض؟

إن الحقيقة هي أنه ليس باستطاعتنا أن نعرف ما إذا كان دخل جملة مبيعات المنتج سوف تبقى كما هي خلال فترة زمنية قصيرة لأن مبيعات الشركة الواحدة لايمكن تحليلها خارج إطار السوق كله بالنسبة لهذا المنتج (أى جملة المبيعات الكلية لكل الموردين المتنافسين الذين ينتجون هذه السلعة).

ومن أجل الاجابة على هذا السؤال فإنه يجب أن نأخذ فى الحسبان مبيعات كل منتجى هذا المنتج وخصائص كل المنتجات المتنافسة والأوضاع الاقتصادية السائدة فى كل سوق. وأخيراً فإن على المرء أيضاً أن يعرف كيف يتفاعل هؤلاء المنتجون وهذه المنتجات مع بعضها البعض.

وحتى فى ظل الظروف الاستاتيكية، وحتى بالنسبة للحاضر، فإن هذه العملية ستكون بمثابة مهمة رهيبة ومروعة. وعند إضافتها إلى أى تطوير مستقبلي، فإن هذه العملية تجعل المسألة مستحيلة على المستوى العملي. إن مجرد النظر إلى البعد التكنولوجى على سبيل المثال سيجعل المرء منا يأخذ فى الاعتبار أنه فى ظل اقتصاد السوق الحر سيكون على القائد التكنولوجى أن يحوز على هيمنة منفردة فى قطاع تكنولوجى معين لفترة محدودة فقط من الزمن.

إنه فى ظل التكنولوجيا المعاصرة وفى ظل أسواق الاستبدال الكثيف للسلع (كأسواق أجهزة الصوتيات والمرئيات المنزلية)، لاتتجاوز الفترة الخاصة باستبدال المنتج عاماً واحداً. **إن شركة مثل سونى Sony على سبيل المثال كانت هى التى اخترعت أجهزة تسجيل الووكمان الشهيرة وقدمتها إلى السوق فظلت لفترة معينة هى المنتج الوحيد لهذا الابتكار المدهش.**

وقد حازت الشركة على وضع احتكارى بصورة فعالة، ولكن ذلك لم يستمر طويلاً لأنه فى غضون ٦ أشهر كان هناك على الأقل ١٢ مورداً يتنافسون بشراسة فى السوق اليابانى بعد أن طوروا أجهزة مماثلة من هذا النوع.

إن الحقيقة هى أنه ليس أمام الشركات الأخرى - مهما كان نوع النشاط الذى يعملون به ومهما كان شكل الاقتصاد أو السوق الذى ينخرطون فيه من اختيارات ممكنة - سوى محاولة اللحاق والمنافسة مع التكنولوجيات الحديثة التى يقدمها القادة التكنولوجيون. إن هذا الأمر يعتبر فى صالح الجميع دون استثناء (بما فيهم أولئك الذين يمثلون الجهاز الرقابى والتنظيمى للحكومة).

وعلاوة على ذلك فإنه لابد من الإقرار بحقيقة أنه لاتوجد شركة فى العالم تعمل بعزلة تامة عن الآخرين، بل أنها على العكس من ذلك تكون مربوطة بشبكة معقدة من قنوات تدفق المعلومات الفنية والمالية. إنها بهذا المعيار تسعى إلى المستهلكين أنفسهم وتستخدم قنوات التوزيع نفسها وتوظف النوع نفسه من العاملين. ولذلك فهى لاتستطيع أن تكون متقدمة على باقى الشركات الأخرى إلى الحد الذى يحرم هؤلاء من فرصة العمل على منافستها .. إننا على الأقل لم نسمع من قبل عن تكنولوجيا عاشت تاريخها كله (منذ اختراعها وحتى نهاية استخدامها وتحولها إلى نماذج بالية) فى ظل شركة واحدة فقط تنتجها وتسيطر عليها.

ومن جانب آخر فإن مثل هذا الوضع الخيالى لن يكون له معنى لأننا إذا وجدنا أن أحد محتكرى التكنولوجيا لديه منفذ مأمون إلى نمط تكنولوجى ناجح لايهدده فيه أحد، فلن نتصور ساعتها إلا أن تقديم منتج جديد ليحل محل المنتج القديم ليس سوى عمل غير ذى جدوى فيما عدا تحميل المزيد من التكاليف على هذا الذى ينتجه.

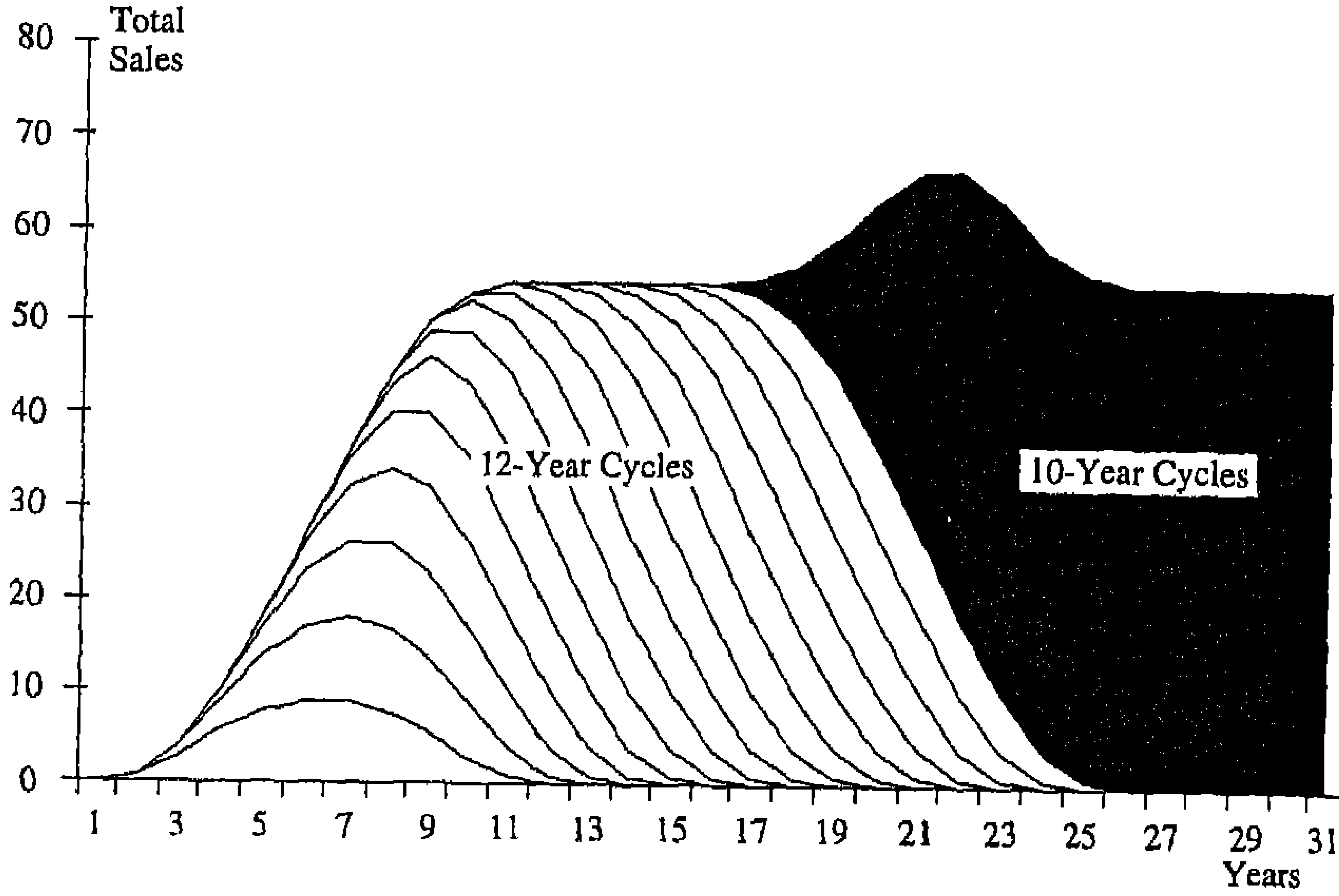
وكما يعرف كل مديرى الأعمال فإن إيرادات كل الموردين المتنافسين تتفاعل مع بعضها البعض بشكل ديناميكى تأثيراً وتأثراً. ومن هنا لايستطيع أحد منهم أن يغير مسلكه دون أن يؤثر ذلك على سلوك الآخرين جميعاً. وبما أن رد فعلهم سيكون دون شك هو المزيد من المنافسة، فإن توقّع عدم تغير حجم المبيعات الكلية فى ظل دورة حياة أقصر للمنتج سيكون فى هذه الحالة - على أقل تقدير - توقعاً متفائلاً للغاية.

وأكثر من أى شيء آخر، فإن هذا الطرح يأتى هنا بغرض الملاءمة التعليمية بالأساس. فعندما نحصر أنفسنا بأنموذج واحد للتغير فى كل مرة سيكون بإمكاننا أن نرى آثار هذه التغيرات جميعاً بشكل أوضح. وبناءً على ذلك سنمضى فى مرحلة متأخرة نحو دراسة التغيرات على مستوى المقاييس الأصغر لدورة حياة المنتج.

إن الشكل التالى يبين لنا تداعيات وآثار استمرار الشركة فى تقديم منتجات جديدة كل عام فى ظل الافتراضات المعطاة نفسها. سنجد أن الايرادات تصعد أولاً إلى مستوى ثابت، وفى السنة رقم ١٦ تغير الشركة دورة السنوات العشر فتبدأ المبيعات الإجمالية فى الزيادة ويحدث هذا لسببين اثنين:

١ - بداية نمو المبيعات لمنتجات العشر سنوات يكون أكثر انحداراً من منتجات الإثنتى عشر سنة.

٢ - على العكس من ذلك، لايتناقص حجم مبيعات المنتجات القديمة فى نهاية دورة حياة المنتج بالسرعة نفسها التى تتناقص بها مبيعات المنتجات الجديدة.



شكل ٤-٨ التحول من ١٢ سنة إلى ١٠ سنوات فى دورة حياة المنتج

إن المحصلة التجميعية لهذه النقاط هى وجود موقف تكون فيه الشركة مشغولة بإضافة كمية جديدة من المنتجات خلال فترة انتقالية فاصلة بأسرع ما تقوم فى الفترة نفسها باستبعاد الكمية القديمة.

وفى مثالنا الذى اعطيناه سابقاً سنجد أن هذا سوف يقودنا إلى درجة من المبيعات تصل إلى ٢٠٪ فى السنوات الخمس التى تلى تقليل طول دورة حياة المنتج.

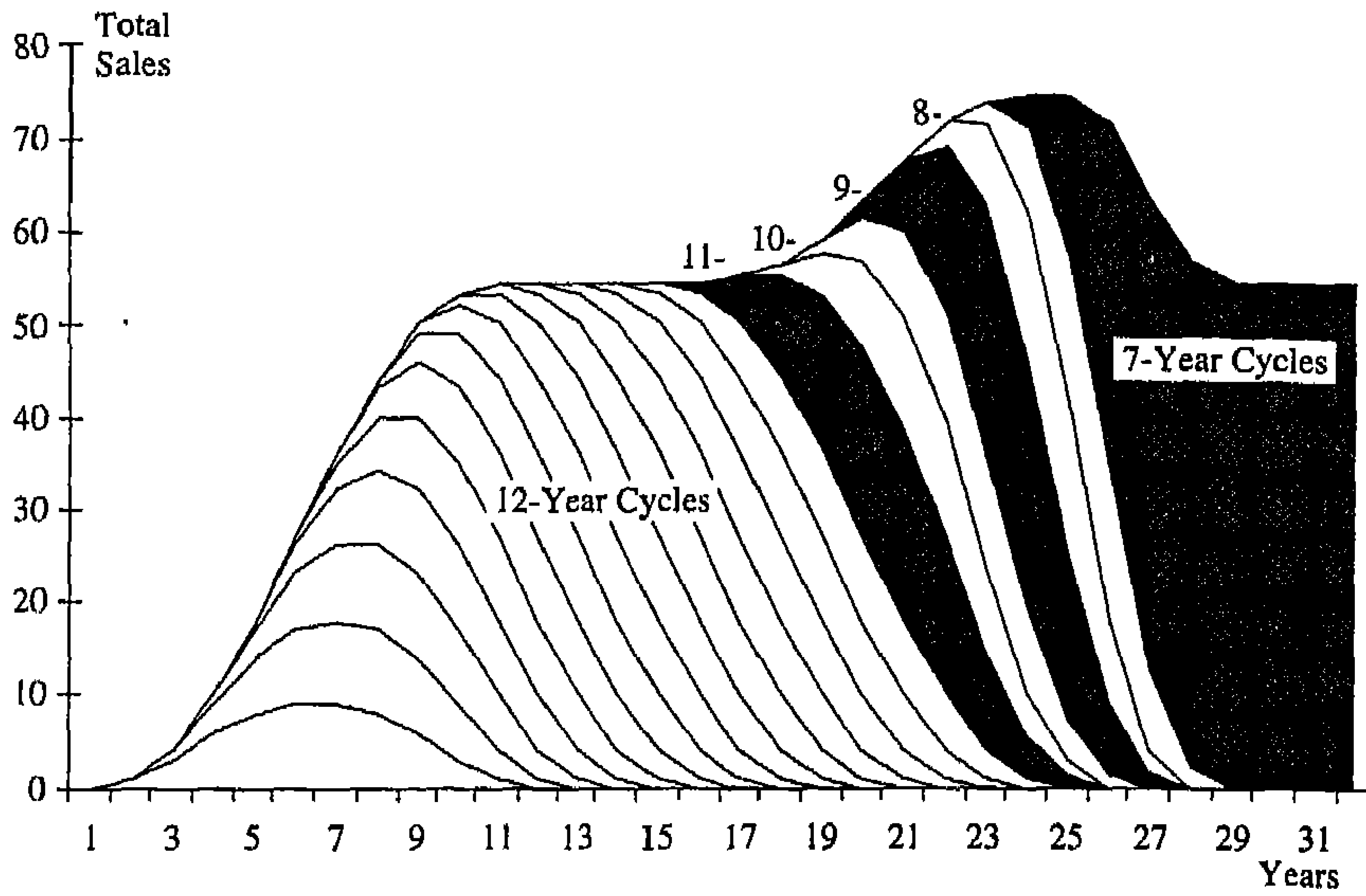
إن تنمية الإبتكار - أو لنقل تنمية البحث والتطوير - تؤدى فى النهاية إلى نمو فى المبيعات، ولكن ذلك إنما يَحْدث لفترة قصيرة فقط، وبعدها نجد أنه

بينما تمضى دورة السنوات العشر نحو وضعها المستقر (والذى تتقارب فيه معدلات تقديم المنتج الجديد واستبعاد القديم) ستبدأ الإيرادات الكلية فى التناقص ثم تستقر فى النهاية على القيمة المحددة نفسها التى كانت عليها قبل التغيير. فطالما أنه ليس هناك تغيير فى حجم مبيعات دورة حياة المنتج ولا فى معّدل تقديم المنتجات إلى السوق ثم استبعادها؛ فإن إيرادات الشركة الكلية سنوياً عند وصول الوضع إلى حالة الثبات، يجب أن تضيف دائماً إلى حجم مبيعات فترة حياة المنتج المحدد (وبمصطلحات حسابية: إلى تكامل هذا الحجم) بغض النظر عن الطول السائد لدورة حياة هذا المنتج. إن الإيرادات تتموّج فقط فى فترة الإنتقال من دورة حياة أطول إلى أخرى أقصر للمنتج المحدد.

الاختزالات المستمرة فى طول دورة حياة المنتج

إن عملية اختزال دورة حياة المنتج ليست واقعة تحدث مرة واحدة بحيث يصير من غير الممكن أن تتكرر بعد ذلك. إن أى مدير أعمال طموح ومبتكر لن يقنع بترك دورة حياة المنتج عند حد العشر سنوات، خصوصاً عندما يدرك الأثر الإيجابى لهذا الاختزال على النمو. إننا - عوضاً من هذا سنجد أن التعرّف على ذلك الأثر الإيجابى لإنقاص دورة حياة المنتج مرة سيجعل هذا المدير يحاول أن يعيد التجربة مرة أخرى لتحقيق المزيد من النمو.

إن الشكل التالى يأتى بناءً على افتراض وجود عملية تعجيل من هذا النمو وفى الأنموذج السابق تكون البداية بدورة حياة للمنتج قدرها ١٢ سنة طوال الفترة من السنة الأولى وحتى السنة ١٥. أما فى بداية السنة ١٦ فتبدأ أطوال الدورات فى التقلص. وكل سنتين يكون طول الدورة للمنتجات الجديدة قد تقلص بمقدار سنة واحدة حتى يتحول فى البداية من ١٢ سنة إلى ١١ ثم إلى ١٠ ثم ٩ و ٨ وأخيراً يصل إلى سبع سنوات وكل الافتراضات الأخرى تشابه تلك الموجودة فى الشكل السابق



شكل ٤-٩ التعجيل من دورة حياة للمنتج طولها ١٢ سنة إلى دورة حياة طولها ٧ سنوات - إيرادات دورة حياة المنتج ثابتة

ومرة أخرى فإن المنتجات يتم تقديمها للسوق سنوياً ويظل حجم المبيعات كما هو طوال فترة حياة المنتج كلها. ويشير ذلك إلى أنه فى نهاية السيناريو الخاص بهذه العملية فى العام ٣٢، يكون بإمكان الشركة توليد حجم المبيعات نفسه بمنتج واحد خلال ٧ سنوات كما فعلت فى السابق خلال ١٢ سنة (أى يتم تقليص دورة حياة المنتج من ١٢ سنة إلى ٧ سنوات) وكما فى السابق؛ فإن مبيعات كل السلع يتم إضافتها سنوياً للوصول إلى الحجم الكلى للإيرادات خلال الزمن.

إن النتيجة النهائية لهذا التحليل هى أن الزيادة الانتقالية التى تتضح فى الشكل السابق تكون أكثر ظهوراً عنها فى الشكل الذى يسبقه. إن القيمة العظمى تصل إلى حوالى ٣٥٪ فى ظل حالة واقعية ثابتة. على أى حال فإن

المظهر العام لكل المنحنيين يبدو متشابها إلى حد كبير وبشكل تحديدى يظهر مرة أخرى التناقص الذى يؤدى إلى العودة إلى الحالة الواقعية الثابتة الأولى بمجرد أن تنتهى مرحلة التعجيل. إن هذا يؤدى إلى ترسيخ إدراك هام مفاده أنه حتى فى ظل الافتراض المتفائل بأن دورات حياة أقصر للمنتجات سوف تحقق حجم المبيعات نفسه خلال فترة حياة المنتج، إلا أن الإيرادات الكلية للشركة لن تتزايد على أسس مستديمة.

حدود تقليص دورة حياة المنتج

من الطبيعى أنه إذا استمر المرء فى تقليص أطوال دورة حياة المنتج فإنه سوف يستمتع أيضاً بزيادة الإيرادات حتى لو كان هذا سيؤدى بالتدريج إلى تناقص الفاعلية. على أى حال؛ فإن هناك بعض الملاحظات التحذيرية لابد من إضافتها هنا:

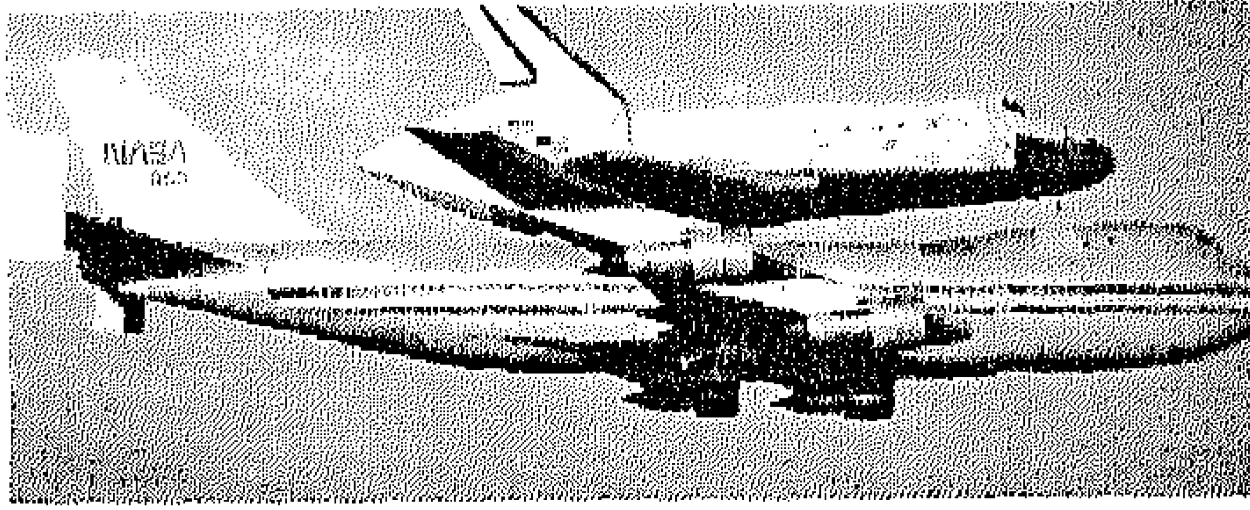
أولاً: إن دورات حياة المنتجات ليس بوسعها أن تتناقص إلى ما لانهاية، إن الجميع الآن يدرك أن عمليات النمو والتراجع - الزيادة والنقصان - لايمكن لها أن تستمر إلى الأبد، وليست هذه قناعة محللى النظم فقط، بل يشاركهم فيها قراء الصحف والمديرون والسياسيون أيضاً. وفى أى نظام ذاتى التنظيم (سواء كان فيزيائياً أو اقتصادياً أو بيولوجيا أو اجتماعياً أو غير ذلك) هناك حدود لدرجة وحجم التغيير الذى يمكن تحقيقه أو التكّيف معه. إن استهلاك العالم من الطاقة لايمكن أن يزيد إلى ما لانهاية. إن فعالية المصانع أو محركات السيارات لايمكن تحسينها وتطويرها بشكل أبدى لأن هناك حدوداً لكل هذا. بل إن الطائرات لايمكنها أن تتكيف مع الزيادات المطلقة فى السرعة.

وكذلك فبالنسبة للتجمعات البشرية أو لعضوية المنظمات فى ظل ظروف موارد محدودة وليست مطلقة؛ لايمكن لأى منها أن تنمو بلاحدود

.. وهكذا، فإن الأمر نفسه يعتبر صحيحاً فيما يتعلق بدورة حياة المنتج، فطولها له على الأقل حد أدنى نظرى واحد وهو أنها لايمكن أن تكون مساوية للصفر أو أقل من ذلك، إن وقتاً ما مَهْما كان ضئيلاً يظل مطلوباً لإنتاج وتسويق المنتج. وبمجرد الوصول إلى ذلك الهدف النهائى الذى تعبّر عنه كلمة «مجتمع اللاجماهير» والتى تعنى التنميط الكامل للسلعة من خلال أذواق المستهلكين بنسبة ١٠٠٪؛ فإن دورة حياة المنتج لايمكن تقليصها أو اختزالها بعد ذلك بأى حال من الأحوال، لأن المنتج ودورة حياة المنتج سيصيران فى هذه الحالة شيئاً واحداً.

ثانياً: إن طول دورة حياة أى منتج يخضع لحد عملى أدنى هو بالضرورة أكبر بدرجة ما من صفر وإن كان يختلف بحسب المنتجات والصناعات المتباينة. أمّا إذا أردنا أن نقدّم سبباً واحداً على الأقل لتفسير ذلك فسنقول إنه سيصبح من الصعوبة الاستمرار فى تقليص طول دورة حياة المنتج إذا ما كان كل من السوق والمستهلك يطلبان فترة أدنى معينة لايتم فيها استبدال السلع التى قاموا بشرائها بمنتجات ومبتكرات جديدة.

فبالنسبة لشركة طيران على سبيل المثال تأتي هذه الفترة الأدنى المعينة من متطلبات التدريب على الأنواع الجديدة من الطائرات وتشغيلها، إن الطائرة من طراز بوينج ٧٤٧ تتكلف حوالى ١٥٠ مليون دولار أمريكى ويمكن لها بسهولة أن تمضى فى الخدمة ١٥ عاماً متصلة، وقد تزيد هذه المدة مع وجود الصيانة الواجبة إلى ٢٥ عاماً. إن التقديم المتعجل وغير الناضج لموديلات تالية من هذه الطائرة تكون أكثر كفاءة، لن يكون خطوة ذكية من المنتج ولن يتم الترحيب به لأن الشركات المنافسة سوف تشترى هذا الموديل فى حين أن شركة الطيران الأولى ستظل مقيدة بالأنموذج القديم.



وبالطريقة نفسها سنجد أن بعض المستشفيات تواجه مشاكل وصعوبات في اللحاق بالتطورات والابتكارات الطبية الجديدة التى تقدمها الشركات المتخصصة فى هذا المجال (حتى لو كانت هذه التكنولوجيات مجانية). إن أحد المستشفيات ومراكز التعليم الطبى الشهيرة مثل مستشفى ماساتشوسيتس العام لديه الآن ٤٥ نوعاً مختلفاً من غرف العمليات حيث يتم تركيب هذه الأجهزة الجديدة واستخدامها فى العديد من المجالات التى لاتقتصر على الأبحاث فقط، ولذلك يقال بأن معدلات تغيير واستبدال الأجهزة فى هذا المستشفى أعلى بكثير من نظيرتها التى يمكن للمستشفيات الأخرى الأقليمية أو الحضرية أن تقدمها.

كذلك فإن مشترى سيارة جديدة قد يميلون - ولو لأسباب عاطفية بحتة - إلى أن يبقوا - ولو لفترة ما - على درجة ووضعية فن هذه الصناعة نفسها. إن الملايين من العملاء يصيبهم الضيق والقلق كلما تم استبدال أجهزة الستيريو أو كاميرات انعكاس العدسة المنفردة - (الأحدث جداً) التى اشتروها - بمنتجات أخرى وموديلات جديدة توضع فى فترينات المحلات بعد دقائق فقط من شرائهم لهذه الأجهزة.

إن هذا النوع من الحسابات المغلوطة كان ضمن أسباب فشل مسجلات فيديو بيتاماكس Bita Max التى قدمتها شركة سونى Sony. إن الشخص الذى دفع حوالى ١٠٠٠ دولار فى جهاز فيديو؛ لم يكن يريد أن يجده بالياً وقد عفى عليه الزمن بعد سنة أو سنتين وعلى هذا **فإن زيادة سرعة تقديم المنتج إلى السوق يمكن لها أن تؤدى إلى آثار سلبية كبيرة.**

إن المستهلكين المستهدفين عندما يجدون أنفسهم أمام أجيال جديدة من المنتجات، قد يؤجلوا شراءهم للأجهزة بصورة لانهائية انتظاراً لتطورات جديدة فيقول أحدهم: «إننى إذا انتظرت ستة أشهر أخرى فسيكون المنتج الذى أشتريه أفضل وأسرع وأرخص بل وأصغر حجماً كذلك».

إن الاحتياجات الأساسية لأوقات التصنيع والتوزيع وكذلك الحدود الأدنى لحجم كمية الإنتاج وأوقات إعادة تجهيز الأدوات وعمليات النقل والتخزين، إضافة إلى عناصر أخرى تساهم كلها في فرض حدود وقيود على طول دورة حياة المنتجات.

إن هذه الحدود الأدنى قد يمكن خرقها أو التجاوز عنها في بعض فروع الصناعة. إن أفضل الأمثلة لهذا هو صناعة الموضة، فتقليديا تكون دورة هذه الصناعة محددة سنوياً ولكن موجات التغيير تحدث على أي حال خلال الموسم نفسه. وبالنسبة لبعض سلاسل المحلات الكبرى مثل أرماني وبنيتون Armani and Benetton على سبيل المثال نجد أنه أصبح في حكم المستحيل التعرف على دورة أي منتج على الإطلاق من جراء التغيير والتطوير السريع.

إن بعض التصميمات تظهر في واجهات عرض بعض هذه السلاسل لمرة واحدة فقط ثم تظهر بعد ذلك في العالم كله وليس هناك مجال للتكرار بالمرة، فالملابس التي سوف يتم تسليمها إلى محلات البيع في المرة التالية ستكون عبارة عن موديلات جديدة تماما. إن مصممي الملابس الأوروبيين ذوي المصانع الأصغر حجماً يقاومون باستمرار ضغوط تجار التجزئة للتحول من التقسيم التقليدي للمواسم بين شتوي وصيفي أو التقسيم حسب الفصول إلى تقسيمات جديدة على أساس إيقاع كل شهرين. ومع ذلك فإن التأخير في التسليم والأحجام الأصغر للوحدات وتزايد الاعتماد على تقلبات الجو ستجعل أعمالهم تسير على نحو غير مريح.

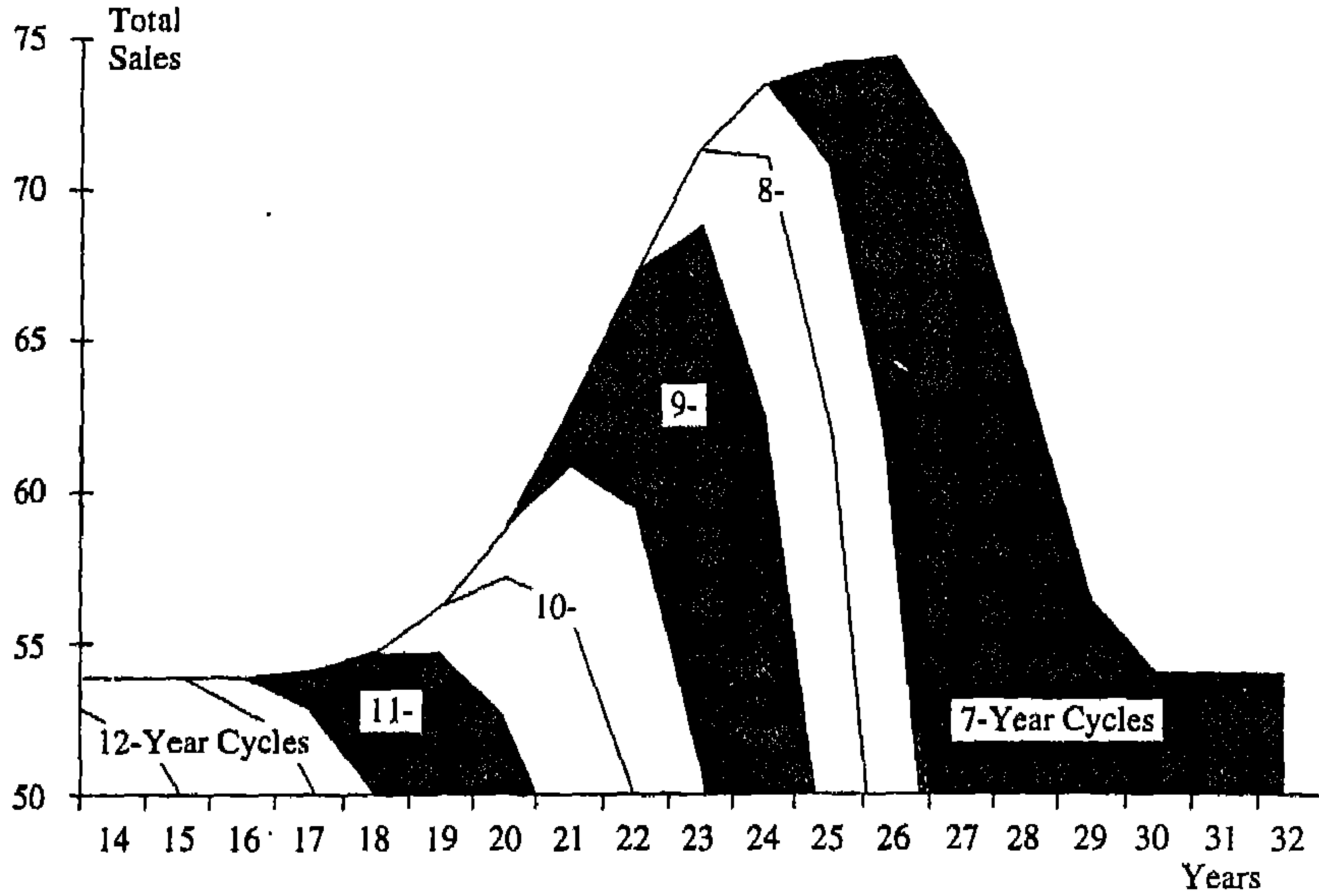
إن العميل إذا حاول أن يشتري بدلة صيفية في أغسطس سيجد أن عدداً قليلاً من المنتجات هو فقط المعروض (أو لايجدها معروضة بالمرة) وبالتالي سيلاحظ أن الملابس تباع مقدماً قبل شهور من مواسمها المحددة. بل إن لفظة «في الموسم» نفسها ليست موجودة لأن الجميع يشتري الملابس التي يرتديها في الفصل التالي.

إنه يبدو أن دورة حياة المنتج التى أخذت مسارها وإيقاعها الطبيعي، سوف تواجه مقاومة متزايدة ضد المزيد من التعجيل، وعلاوة على ذلك فإن المرء يمكنه أن يتوقع أن هذه المقاومة سوف تبدأ فى الزيادة مع الوقت قبل الوصول إلى الطول الحرج لهذه الدورة. ولكل هذه الأسباب فإنه باستطاعة أى منا أن يستنتج – ولو بعد حين – أن تعجيل دورة حياة المنتج له حدوده التى لايتخطّاها. وبالاضافة لذلك كله فهناك موقف جديد وحرج جدير بالاهتمام وهو أنه «كلما طالت فترة انتظار الشخص لانتهاء التقليص فى دورة حياة المنتج كلما كانت الإفاقة أكثر صعوبة The longer one waits to discontinue the shrinking of product life cycles, the more painful the awakening» فكلما كانت الدورات أقصر عند نهاية عملية التقليص كلما حدث هبوط حاد فى المبيعات.

إن المقارنة بين شكل ٤–٨ وشكل ٤–٩ سيكشف بسهولة عن هذا. فحجم المبيعات لاينهار بشكل أكبر فى الحالة الثانية وحَسْب، قياساً بالحالة الأولي، ولكن هذا يَحدث أيضا بصورة أسرع بكثير.

إن الحد الفاصل للمنحنى فى شكل ٤–١٠ والذى هو تكبير جزئى لشكل ٤–٩ ليس متماثلاً، بمعنى أن تناقص الإيرادات فى نهايته يكون أسرع بكثير عن قمته وتكون الشركة قد وصلت إلى دورة حياة للمنتج طولها ٧ سنوات وسوف تستقر على حجم مبيعات ثابت بشكل أسرع من الدورات الأطول التى تحدث فى البداية.

إن آثار كل هذه العوامل والمتغيرات ليست مفاجئة ولكنها مؤثرة وعميقة. إن الشركة التى تتمتع بنمو صحى لفترة عشر سنوات والتى تتناقص بنسبة ٢٦٪ فى أربع سنوات – كما فى مثالنا – هى بلاشك تكون فى مشكلة كبيرة عن قياسها بأى من مقاييس صحة وسلامة المنشآت. إن هذا النوع من نمو العمل هو الذى يزعج ويرعب حاملي الأسهم والمؤتمنين، وهو الذى ينهى ببساطة مستقبل الإدارة.



شكل ٤-١٠ التعجيل من ١٢ سنة إلى ٧ سنوات بالتفصيل

دورة حياة أقصر للمنتج .. والعوائد والإيرادات الأقل بسببها

فلنناقش الآن افتراضاً آخر يرتبط بتحليلنا الذى نجريه هنا، وهو أن حجم المبيعات الكلية طوال حياة المنتج يكون مستقلاً عن طول الفترة التى يكون المنتج فيها متاحاً فى السوق. إن هذا الفرض نفسه يشير أيضاً إلى أنه مع دورات حياة أقصر للمنتجات؛ فإن متوسط المبيعات السنوية من المنتج سوف يتزايد.

وهناك بالطبع القليل من الشك فى أن المنتج الجديد يمكنه أن يشارك بشكل فعال فى زيادة الإيرادات، إن العملاء الذين لم يكونوا فى السابق يرغبون فى شراء المنتج يمكن لهم أن يشتروه الآن إذا ما كانت هناك خصائص جديدة مضافة إلى المنتج السابق تلبى رغباتهم. وعلى سبيل المثال، فإن شركة ياماها تزعم بأن ثلث المشترين لجهازها الجديد البيانو الصامت المجهز بسماعات

أذن لم يكونوا ليشتروا المنتج نفسه لو لم يكن به هذه الخاصية. وبالطريقة نفسها فإن الكوكاكولا منخفضة السكر يمكن أن تكون أكثر جذباً لمستهلكى المياه الغازية الذين يقلقون على وزنهم قياساً إلى الكوكاكولا العادية. وكذلك فإن رائحة النعناع العطرية فى كريم للبشرة يمكن أن تحظى بقبول أكبر لدى صغار السن بالمقارنة بالكريمات الأخرى.



وشبيهاً لذلك حقيقة أن العمليات التكنولوجية الجديدة يمكنها خفض تكاليف وأسعار المنتجات التقليدية بصورة فعالة من أجل حفز درجة أعلى من الزيادة النسبية فى الطلب. من جانب آخر، فإن الابتكار يمكن له أيضاً أن يفشل فى استثارة أى طلب جديد فيصبح كل ما لديه هو إرضاء الطلب الموجود بالفعل على المنتج. فعلى سبيل المثال نجد أن الإضافات الجديدة المدخلة على الآلات الكاتبة الكهربية يمكنها أن تؤدى فقط إلى استبدال الآلات الكاتبة التقليدية دون أن تجذب أى عملاء جدد لم يفكر أى منهم فى شراء آلة كاتبة أصلاً.

وفى هذه الحالات لن تؤدى دورة الحياة الجديدة للمنتج إلى توسيع الأعمال وزيادة النشاط . إن هذا يخضع لقاعدة أن عملية جذب أو عدم جذب إيرادات جديدة من خلال منتج جديد تعتمد بالأساس على الخصائص والمواصفات الذاتية لهذا المنتج وليس على طول الفترة الزمنية التى يكون فيها متاحاً فى الأسواق.

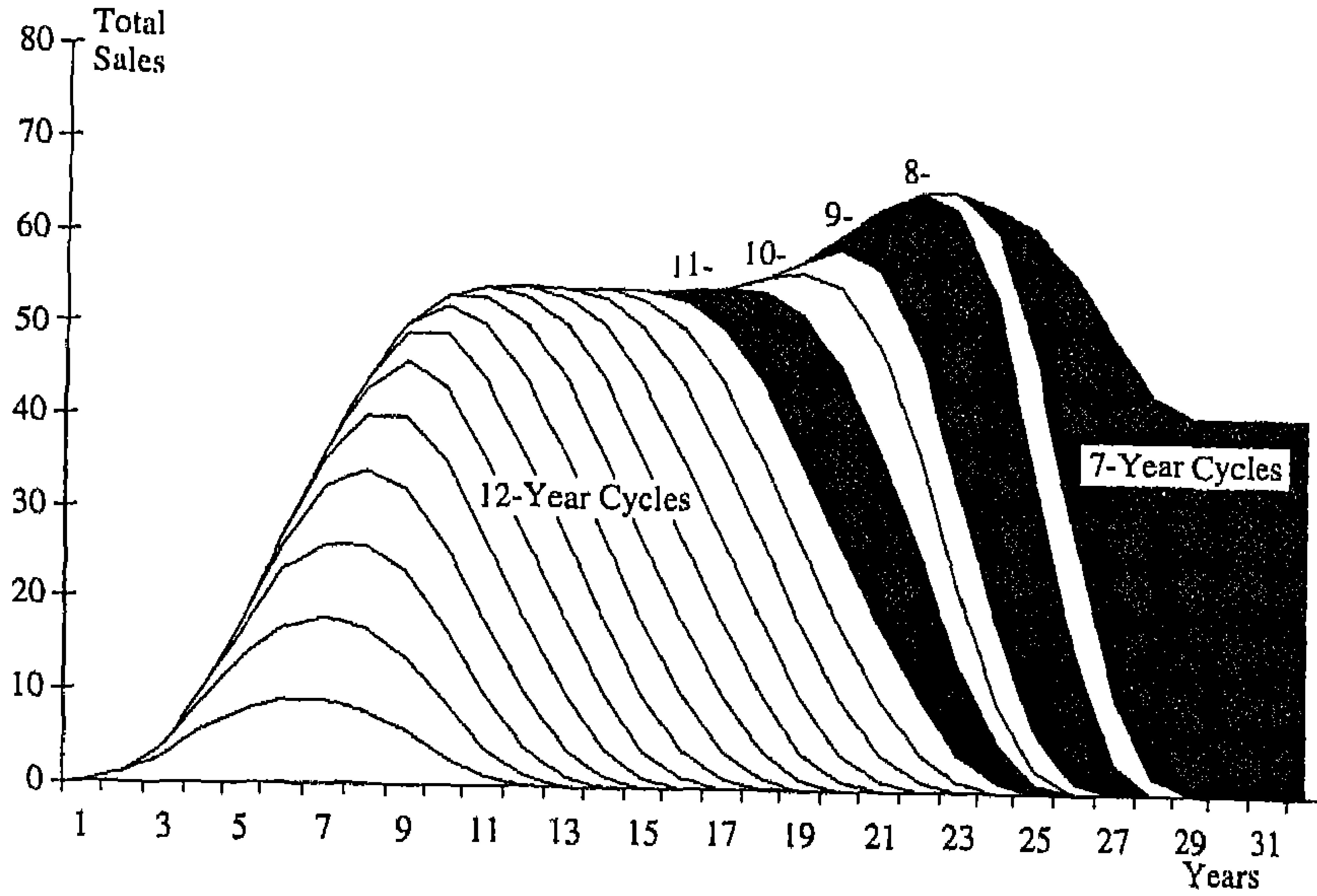
ولكن الحالة تكون على هذه الصورة إذا كانت فترة بقاء المنتج فى السوق تعتبر إحدى خصائصه، بما يعنى نوعاً من جذب المستهلك نحو هذا المنتج بسبب ندرته. إن مثل هذه المنتجات التى تعتمد على فترة بقائها القصيرة نسبياً فى السوق كأحد خصائصها موجودة بالفعل، ومنها بعض طوابع البريد التذكارية أو الطبعات المحدودة من الأعمال الفنية أو الكتب أو حتى السيارات الفارهة حالياً

(والتى يتم إنتاجها كنوع من الموضة ولفترة زمنية محدودة) . إن هذه السلع كلها يتم إنتاجها بشكل ظرفى معين وبالنظر إلى أحداث معينة من أجل خلق نوع من الإغراء على شرائها، ثم تتبخر أسواق هذه السلع فيما بعد

وبالنظر إلى هذا الاعتماد المتبادل الذى يحكم المسألة، فإن الشكل التالى يفترض حدوث انخفاض فى المبيعات الكلية للمنتج خلال فترة حياته المفترضة طالما أن دورة حياة المنتج تتجه إلى التناقص. إن بعض عناصر النمو ستبقى موجودة فى الأنموذج ويمكن تبريرها بوجود زيادة فى القدرة الشرائية للمستهلك مثلاً أو بتنشيط طلب إضافى عن طريق تحسين التكنولوجيا أو حتى بدرجة من الجاذبية الخاصة للشيء الجديد لمجرد أنه جديد.

وعلى ذلك فإن أنموذجنا يفترض أن الانخفاض فى مبيعات فترة الحياة الكاملة لمنتج جديد ليست كبيرة بمقدار أطوال دورات حياة المنتج نفسه. وعلى هذا فإنه إذا تم خفض طول الدورة بحوالى ١٠٪ مثلاً من ١٠ سنوات إلى ٩ سنوات فإن مبيعات دورة الحياة سوف تتناقص فقط بنسبة ٥٪ .

وكما هو متوقع فإنه عندما يستقر طول دورة حياة المنتج عند حد ٧ سنوات فإن حالة ثبات المبيعات تكون أقل بكثير عمّا كانت عليه فى الدورة التى طولها ١٢ سنة (رغم أن متوسط المبيعات السنوى لكل منتج قد تزايدت بالفعل) . وكذلك فإن قمة المبيعات التى يحفزها تعجيل دورة حياة المنتج ليس واضحاً تماماً عما كان فى السابق (حوالى ١٢٪ فوق القيمة الابتدائية بدلاً من ٣٥٪) . ومن أجل زيادة توضيح هذا الجانب فإن الشكل ٤-١٢ يقابل فقط إجمالى مبيعات الشركة فى الشكل رقم ٤-٩ فى حالة عدم تناقص المبيعات فى فترة حياة المنتج الكلية) وفى الشكل ٤-١١ (يوجد بعض التناقص فى مبيعات فترة حياة المنتج الكلية) بمنحنيات متوسط نمو سنوى ٣٪ و ٤٪ للسنة ١٤ . وقد تم اختيار السنة ١٤ كسنة أساس لأنه فى هذه النقطة تكون دورة ١٢ سنة الأصلية قد وصلت إلى حالة الثبات .

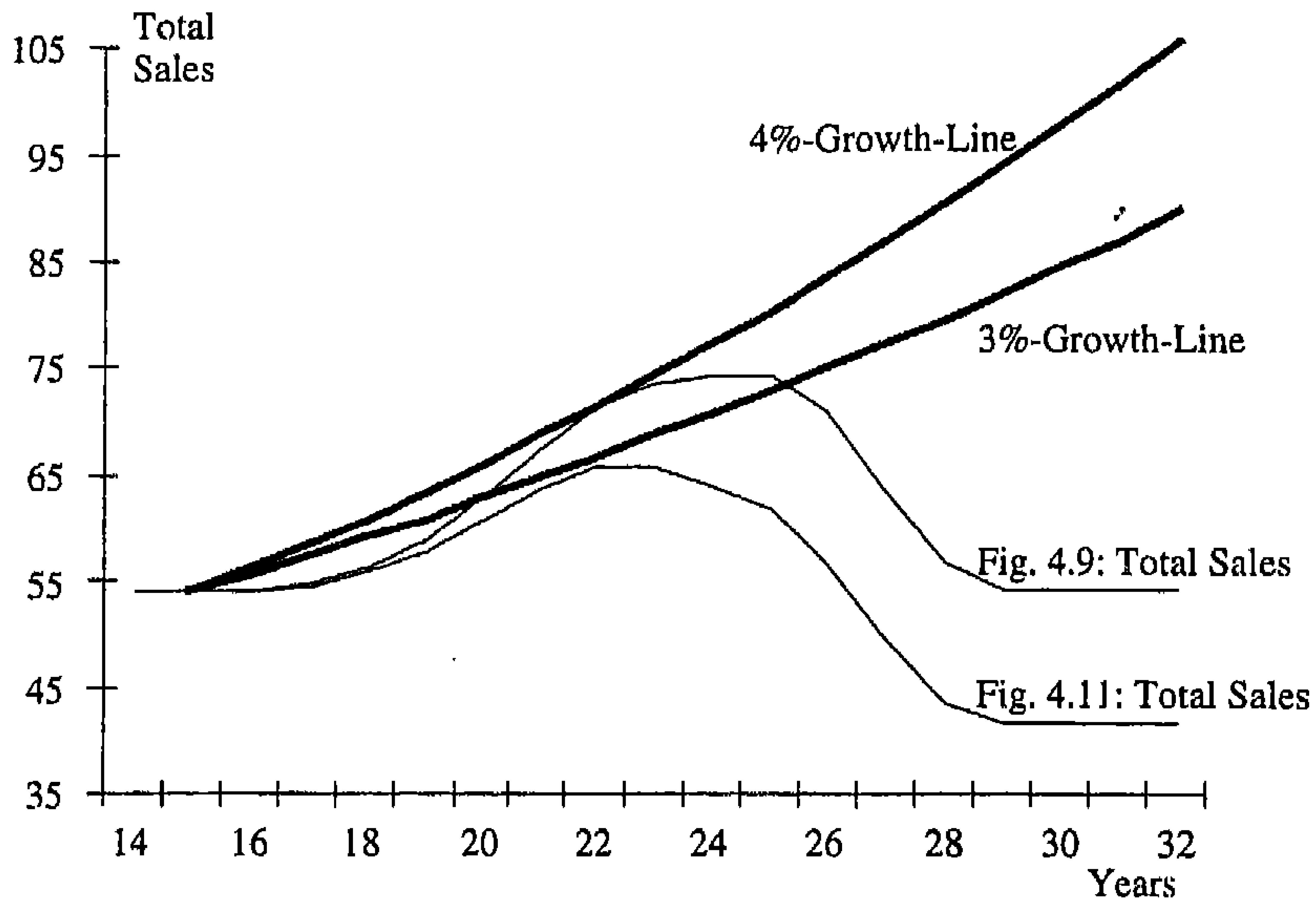


شكل ٤-١١ تعجيل دورة حياة المنتج من ١٢ سنة إلى ٧ سنوات إيرادات دورة الحياة تتناقص

إن التعجيل يبدأ من السنة ١٥ ، وتم اختيار قيمتى معدل النمو بسبب اتفاقهما مع نمو الأعمال الذى حدث فى المراحل الأولى من سيناريوهات التعجيل الأول والثانى (١٢ سنة و ٧ سنوات) . وبعد اتباع الممارسة المعتادة ، فإن التقارير السنوية لشركتنا فى العامين ٢١ و ٢٢ سيعطيان هاتين القيمتين باعتبارهما متوسط النمو السنوى للسنوات السبع السابقة بما يشير إلى أن الشركة تتمتع بنمو معقول ومستقر .

إن الفجوة المتزايدة بين معدلات النمو الأساسية والتغيرات التى يحفزها التعجيل ، تصير مرئية فقط فى السنوات المتأخرة . إن الشكل التالى يكشف عن الفخ الذى يمكن أن يسقط فيه مدير الأعمال إذا أخطأ فى التمييز بين التعجيل والنمو الحقيقي . إنه من الممكن بسهولة أن يفترض أنه يمكن تحقيق أهداف نمو

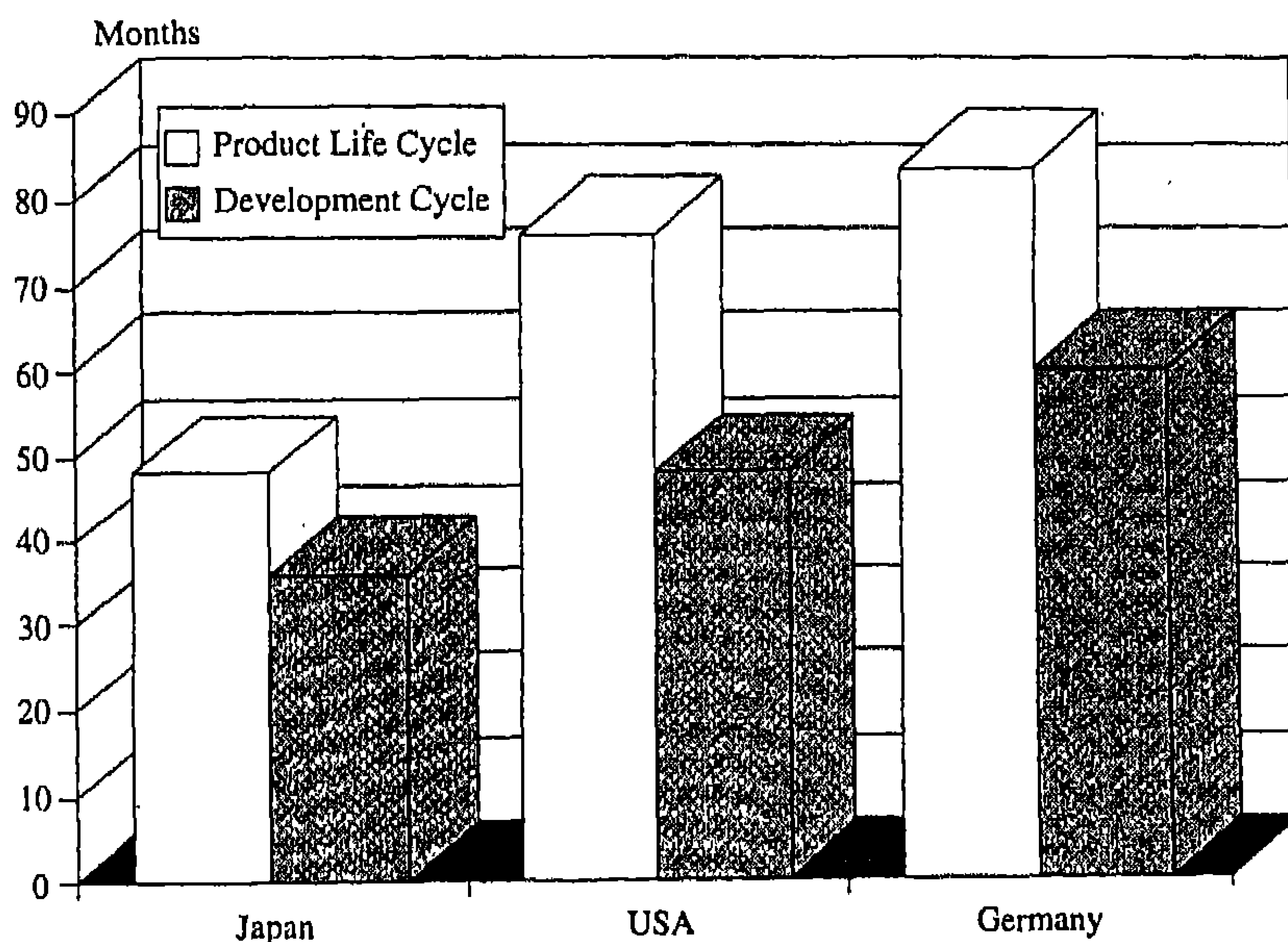
العمل عن طريق إسراع عملية إحلال وتجديد مدى منتجات الشركة. إن هذا المدير من الممكن حتى أن يعرف هذه الأهداف ويحددها بناء على خبرة نمو الأعمال السابقة دون أن يدرك أن ذلك النمو لم يكن سوى بداية مرحلة من التعجيل.



شكل ٤-١٢ الانحراف عن أهداف نمو الأعمال

إن المرء منا يمكن أن يتساءل ما إذا كان **بعض نمو العمل الرائع والمغرى الذى نسمع عنه ليس فى الحقيقة سوى صورة من تعجيل الأعمال الباهت الذى ليست له قيمة حقيقية.** إن الاضطرابات التى تحدث فى صناعة الكومبيوتر وفى صناعة السيارات غالباً ما كانت تساهم ولو جزئياً فى خلق المشكلات التى تحياها كلا الصناعتين حالياً. ففى العديد من الحالات نجد أنه بمجرد أن تبدأ الصناعة أو الشركة فى جنى ثمار تعجيل دورة حياة المنتج؛ حتى تجد أنه من الصعوبة أمامها أن تتراجع دون تقديم تضحيات سواء فى حجم الأعمال أو فى معدل نموها.

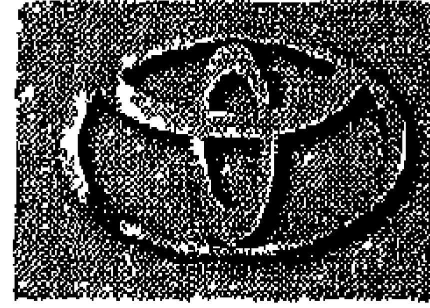
من ناحية، فإن الحفاظ على التعجيل سيصبح أكثر إيلاماً - ومن جانب آخر فإن عملية الخروج من هذه الحلقة المفرغة مؤلم أيضاً - **إن التعجيل يحتوى بطبيعته على بعض عوامل الإدمان.** إن ما ينطبق على تقليص دورة حياة المنتجات ينطبق كذلك على تطويلها ولكن من خلال تأثيرعكسي، فالتطويل سيؤدى بداية إلى نقص فى المبيعات. ولذلك فليس من المستحب أو المقبول بشكل كبير اقتراح مثل هذا الأمر فى حالة الشركات المتنافسة، كما أنه من الصعب لشركة واحدة أن تقوم بهذه الخطوة منفردة من تلقاء نفسها. لقد حدث فى السابق منذ زمن ما أن قامت ثانى أكبر مؤسسة لصناعة السيارات فى اليابان؛ شركة نيسان Nissan (والتى كانت تعانى لفترة طويلة من مشكلات كبيرة فى ربحية منتجاتها) بمحاولة لنشر فكرة تطويل دورة حياة المنتجات الجديدة من أربع سنوات إلى خمس سنوات. ولم تكن مفاجأة أن هذا الاقتراح لم يتعاطف معه أغلب المنافسين اليابانيين.

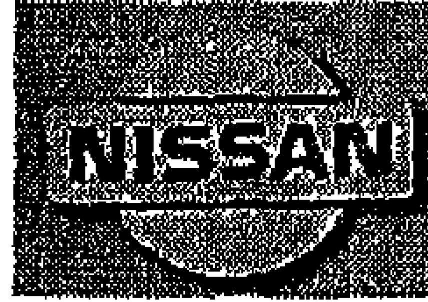


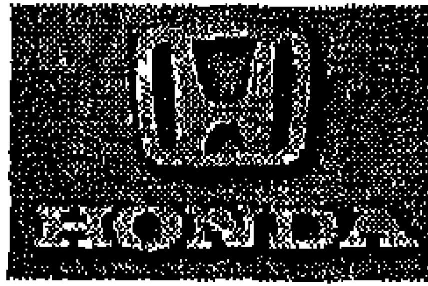
شكل ٤-١٣ دورة حياة المنتج ودورة التطوير فى صناعة السيارات

إن الشكل ٤-١٣ يظهر أنه فى عام ١٩٩٣ كانت دورة حياة المنتج فى صناعة السيارات اليابانية تدور حول معدل ٤٨ شهراً (أى أقل منها فى صناعة السيارات الأمريكية والألمانية على وجه الخصوص). وكملاحظة عامة يجب علينا أن نكون على وعى بأن دورات التطوير الأقصر لاتسمح فقط بتقليص دورة حياة المنتج، ولكن دورة الحياة الأقصر ستؤدى بعد فترة إلى فرض مزيد من الضغط على فترات التطوير وستزيد من جهود البحث والتطوير بشكل ملحوظ.

وعلى ذلك فلم يكن من الغريب أنه فى عام ١٩٩٥ قرر ثلاثة من كبار مصنعى السيارات فى اليابان (وهم تويوتا ونيسان وهوندا) تقليص فترات التطوير بالنسبة للمنتجات الجديدة بمقدار ١٠ أشهر إضافية لمواجهة الانخفاض فى المبيعات الذى حدث فى ذلك العام. إن مثل هذه الحلقات المفرغة يمكن أن تصبح عاملاً من عوامل تأسيس عادات معينة لدى صانعى القرار.







الأنموذج الديناميكي

لقد كان التحليل حتى الآن مهتماً بشكل خاص بدورات الحياة الأقصر للمنتجات فى بيئة استاتيكية (ساكنة). باعتبار أن الظروف والفرص والمحاذير تظل كلها ثابتة بالنسبة لأى شركة أو أى صناعة.

إن الفكرة لم تكن هى إظهار التطور التاريخى الواقعى لأى جزئية فى ذلك الحين، ولكن عرض وبيان آثار تعجيل دورة حياة المنتج فى سياق عام وغير

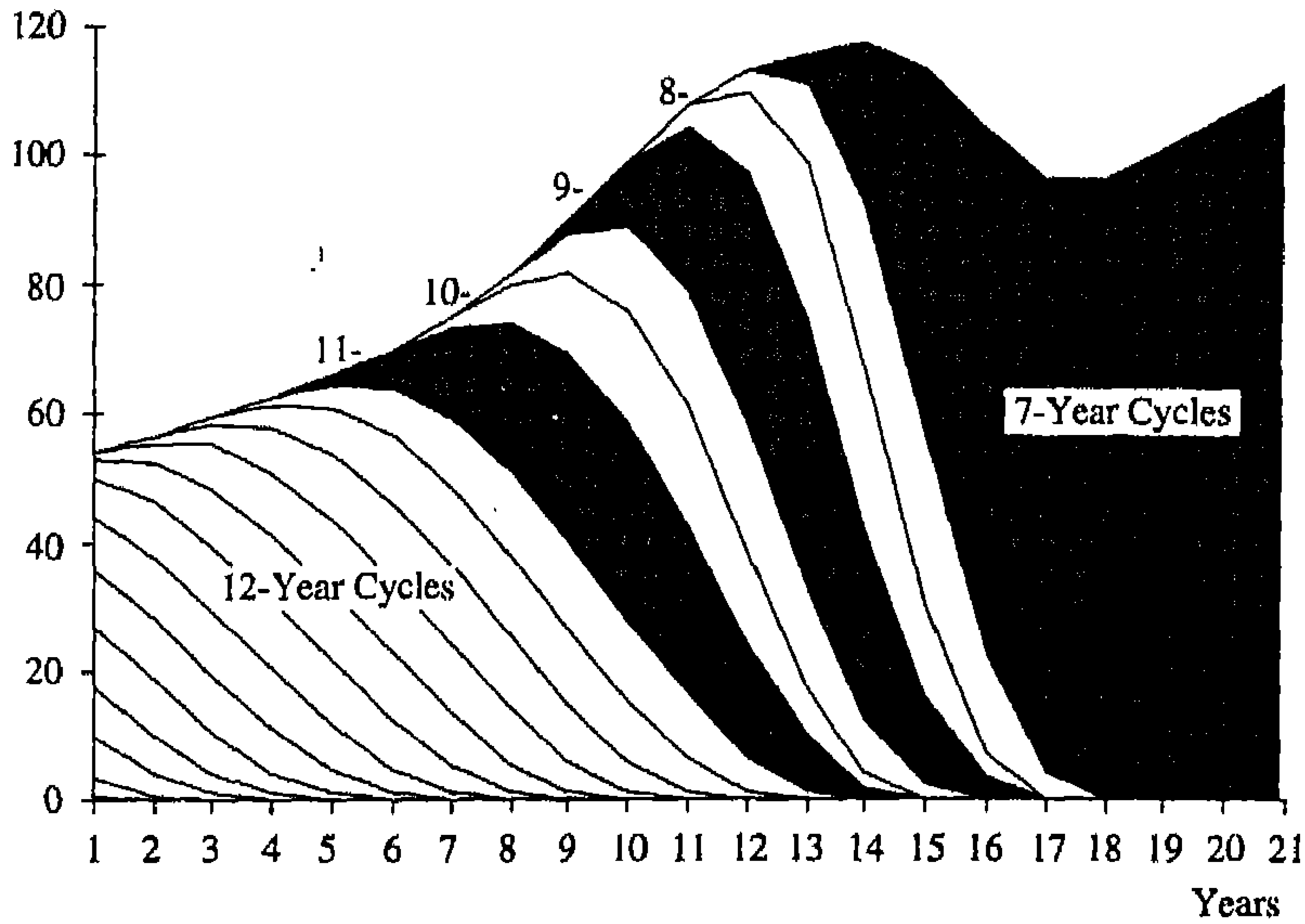
متغير. لقد سمح لنا استبعاد تلك العوامل الخارجية بأن نتتّبع هذه الآثار بشكل أكثر وضوحاً.

دورات الحياة الأقصر والنمو الاقتصادي

بالطبع فإنه يمكن لأى أحد أن يقول بأن هذه الفروض ليست لها علاقة كبيرة بالعالم الخارجى الذى لايكف عن التغير والحركة. إن الأسواق والإنفاق من الدخل والنظم الاقتصادية عموماً تميل جميعاً إلى النمو (ولو على أساس محدد). إن هذا النمو المشار إليه سوف يعمل على تعويض أى خسائر يمكن لهذه الشركة أو هذه الصناعة أن تتعرض لها إذا ما تعثرت أو توقفت عملية التعجيل وهو الأمر الذى لابد وأن يحدث نظراً للأسباب السابق الإشارة إليها.

إن الشكل التالى يظهر السيناريو الذى يتم فيه أخذ هذا الفرض بعين الاعتبار. إن هذا الشكل يستخدم الفروض نفسها الموجودة فى الأشكال السابقة ولكنه يحسب عامل ٥٪ كمعدل نمو سنوى ثابت للسوق أو للاقتصاد ككل (وهى نسبة معقولة جداً). وبالاضافة إلى ذلك فإن أطوال دورات حياة المنتج هى فى وضع وظروف ثابتة منذ البداية.

إن جملة المبيعات فى الشكل السابق تختلف عن الأنموذج الاستاتيكى فى أنها تظهر نمواً مستمراً حتى ولو لم يكن هناك تغير فى طول دورة حياة المنتج. ومع بداية تعجيل دورة حياة المنتج يسير نمو الأعمال فى البداية بأسرع من حركة السوق. ولكن فيما بعد يتجمد ثم مع بداية دورة السبع سنوات يأخذ فى التباطؤ بشدة وبعد فترة طويلة جداً من ذلك يبدأ معدل نمو السوق الذى تقدر نسبته ٥٪ فى العودة مرة أخري، ولكنه يحتاج إلى ٨ سنوات على الأقل قبل أن يصل إلى المدى الأقصى للمبيعات الذى كان عليه من قبل.



شكل ٤-١٤ تعجيل دورة حياة المنتج فى ظل معدل نمو سنوى ٥٪

إن الشكل يكشف بوضوح عن أن نمو السوق لايضمن مناعة ضد تداعيات وآثار فخ التعجيل، إنه ليس من الصعب تصور مايحدث فى شركة واجهت كساداً من نوعية وقوة ما يظهر فى الشكل ما بين السنة ١٤ والسنة ١٨. إن إدارة الشركة ستكون فى وضع صعب لتشرح لحاملى الأسهم والعملاء وغيرهم السبب فى أن مبيعاتها تتدهور فى حين أن السوق ينمو بشكل صحى بمعدل ٥٪ سنوياً. إن هذا التفسير والمسئولية عن التدهور هما بالتحديد الأمرين الأكثر صعوبة خاصة إذا كان السبب الأصلى (أى القرار بتخفيف طول فترة حياة المنتج) قد تم اتخاذه فى فترة طويلة سابقة من العمل. فأغلب الظن أن من ارتكبوا هذه الخطيئة لن يكونوا هم الذين سيقاسون من نتائجها أو يدفعون ثمنها.

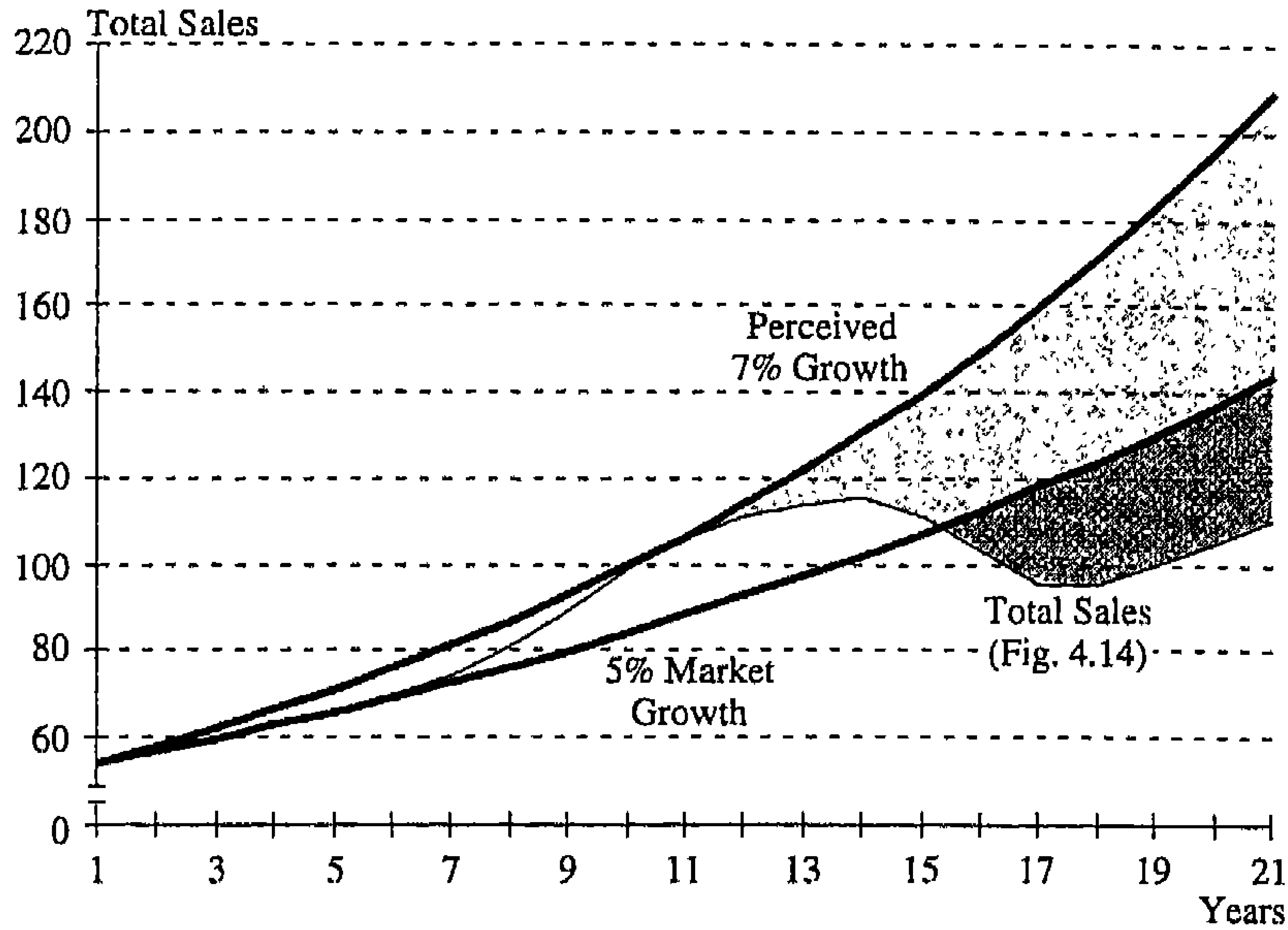
فترات الحياة الأقصر والابتكار الاضافي

إننا سوف نضيف هنا اعتباراً واحداً أخيراً وسوف نفحص اعتراضاً محدداً يثار ضد مفهوم «فخ التعجيل». إن هذا الاعتراض يقول مايلي: إنه حتى إذا كان طول دورة حياة المنتج لايمكن تقليصه إلى ما لانهاية فمن الممكن تعويض أى صعوبات أو تدهورات فى المبيعات من التى تصاحب إنهاء التعجيل عن طريق توسيع المدى الذى يتم طرح المنتج فيه. إن هذا سيفترض تقديم المزيد من المنتجات الجديدة أو تحاشى التداعيات المؤكدة للإبتكارات الأسرع بالمزيد من الإبتكارات الأخري.

وبالطبع فإنه ليس هناك بالأساس أى سبب يقيد شركة ما بأن تقدم منتجاً واحداً جديداً فقط كل عام. فالواقع هو أنه من الضرورى أن تقدم الشركة إبداعاتها وإبتكاراتها بصورة مستمرة وكلما كانت الفرصة تسمح بهذا. إنه من المنطقى والمعقول أن أى شركة لاتأخذ بميزة مثل هذه الفرص فى ظل نظام السوق الحر الذى تحكمه المنافسة فإنها ستغرق أو على الأقل ستكون فى آخر الركب تسير خلف منافسيها وهى تحاول اللحاق بهم.

وبما أن هذه الفكرة السابقة تعتبر سليمة جداً فإننا سوف نعطيها مزيداً من الاعتبار فى شكل ٤-١٥ الذى يوازى منحنى المبيعات الكلية فى شكل ٤-١٤ مع خطوط نمو مستمرة قيمتها ٥٪ و ٧٪ على الترتيب.

إن خط الـ ٥٪ سيمثل نمو الشركة لو أنها لم تعجل دورة حياة منتجها وعملت على أن تنمو ببساطة مع السوق. أما خط ٧٪ فيتوافق بشكل جيد مع التطور الفعلى للشركة شاملاً تعجيل دورة حياة المنتج فى الفترة من السنة الأولى حتى السنة ١١. ولذلك فإن نسبة ٧٪ فى السنة ١١ ستكون بمثابة «معدل النمو التاريخي» للشركة.



شكل ٤-١٥ الفجوات الناتجة عن التعجيل فى حجم المبيعات

إن شكل ٤-١٥ يظهر أنه خلال فترة التعجيل يكون أداء الشركة المبدئى أفضل عن حالة ما إذا عمدت إلى النمو مع السوق (دون تعجيل دورة حياة المنتج). ولكن عندما نصل إلى دورة السنوات السبع فإنها تتراجع إلى الخلف ثم تبدأ منذ ذلك الوقت فى التأخر باستمرار بنسبة حوالى ٣٠٪ عما كان سيصبح عليه تطورها لو تمسكت بدورة حياة للمنتج طولها ١٢ سنة.

الجزء المظلل الداكن

وبعبارة أخرى يمكن القول بأن الشركة تخسر نصيبها من السوق. أما إذا ما استمرت الشركة فى النمو بنسبة ٧٪ (وهو مايمكن أن يكون قد توقع حاملو الأسهم المتشككين أن يحدث بحلول العام ١١ أو ١٢). فإن حجم مبيعاتها سوف يكون قد وصل إلى حوالى ضعف القيمة الفعلية المتحققة فى السنة ٢١.

الجزء المظلل الفاتح

ويمكن للشركة من أجل اغلاق الفجوة الأصغر أو الأكبر فى خط نمو نسبة ٥٪ أو ٧٪ أن تتبع واحدة أو أكثر من الاستراتيجيات التالية :

- يمكنها أن تحاول تحقيق انقاص أكبر في طول دورة حياة المنتج أو أن تخلق قمة مبيعات انتقالية أخرى كما حدث سابقاً .

- تقديم منتجات أخرى إضافية وتبدأ فيما بعد فى توفير مدى متنوع من أكثر من ٧ منتجات فى الوقت نفسه .

الاستراتيجية الأولي

بافتراض أن المزيد من التعجيل فى دورة حياة المنتج يعتبر مجزياً فإن الشركة سوف تجد نفسها - إن آجلاً أم عاجلاً - قد عادت مرة أخرى إلى فخ التعجيل الذى كانت تحاول الهروب منه من البداية . ولكن فى هذه المرة يكون الوضع أسوأ من ذى قبل ، فبعد المزيد من الضغط والتكثيف يصل متوسط طول دورة حياة المنتج إلى ٤ أو حتى ٣ سنوات ، وتصير كل المشكلات اللاحقة هى نفسها المبينة فى السابق ولكن بدرجة أكبر وأخطر .

وعلاوة على ذلك فإن للشركة أن تتوقع مقاومة عنيدة من الأسواق والموردين وغيرهم ضد أى تعجيل إضافى تقوم به .

الاستراتيجية الثانية

تبدو هذه الاستراتيجية مبشرة وباعثة على التفاؤل أكثر من سابقتها . إن تقديم منتجات إضافية يمكن أن يوحى بأن الشركة قد تزيد من متوسط تقديم

المنتجات الجديدة (ولكن بدون انقاص طول دورة حياة المنتج). وفى أنموذجنا هنا نجد أننا حتى الآن قد افترضنا وجود ابتكار واحد كل ١٢ شهراً. وإذا ما كانت الشركة تهدف إلى أن تبقى على منحنى نمو سوقى قدره ٥٪ بدورة حياة منتج طولها ٧ سنوات فإن ذلك يكون لأنها تريد زيادة حجم مبيعاتها الكلية بنسبة ٣٠٪ عن القيمة المبينة فى جدول ٤-١. ثم سيكون عليها بعد ذلك أن تزيد من معدل تقديم المنتج الجديد من ١ إلى ١,٣ كل سنة.

سيكون هذا بالنسبة لمنتج جديد كل تسعة شهور وأسبوع واحد فى المتوسط. وبشكل موازٍ لهذا فإنه إذا أرادت الشركة مضاعفة حجم مبيعاتها (حتى تعود إلى منحنى نمو نسبته ٧٪ الذى كانت تتمتع به فى بداية الفترة التى ناقشها والتى ليست متوقعة باحتمال كبير أن تكون فى العام ٢١) فإن عليها حينئذ أن تضغط فترة تقديم منتجها الجديد إلى متوسط منتج واحد جديد كل ستة شهور، وقبل أن يأخذنا هذا الحل إلى مدى بعيد فإن على المرء منا أن يتذكر شيئاً محدداً وهو أنه حتى بعيداً عن البحث والتطوير فإن المنتجات الجديدة لاتأتى من فراغ.

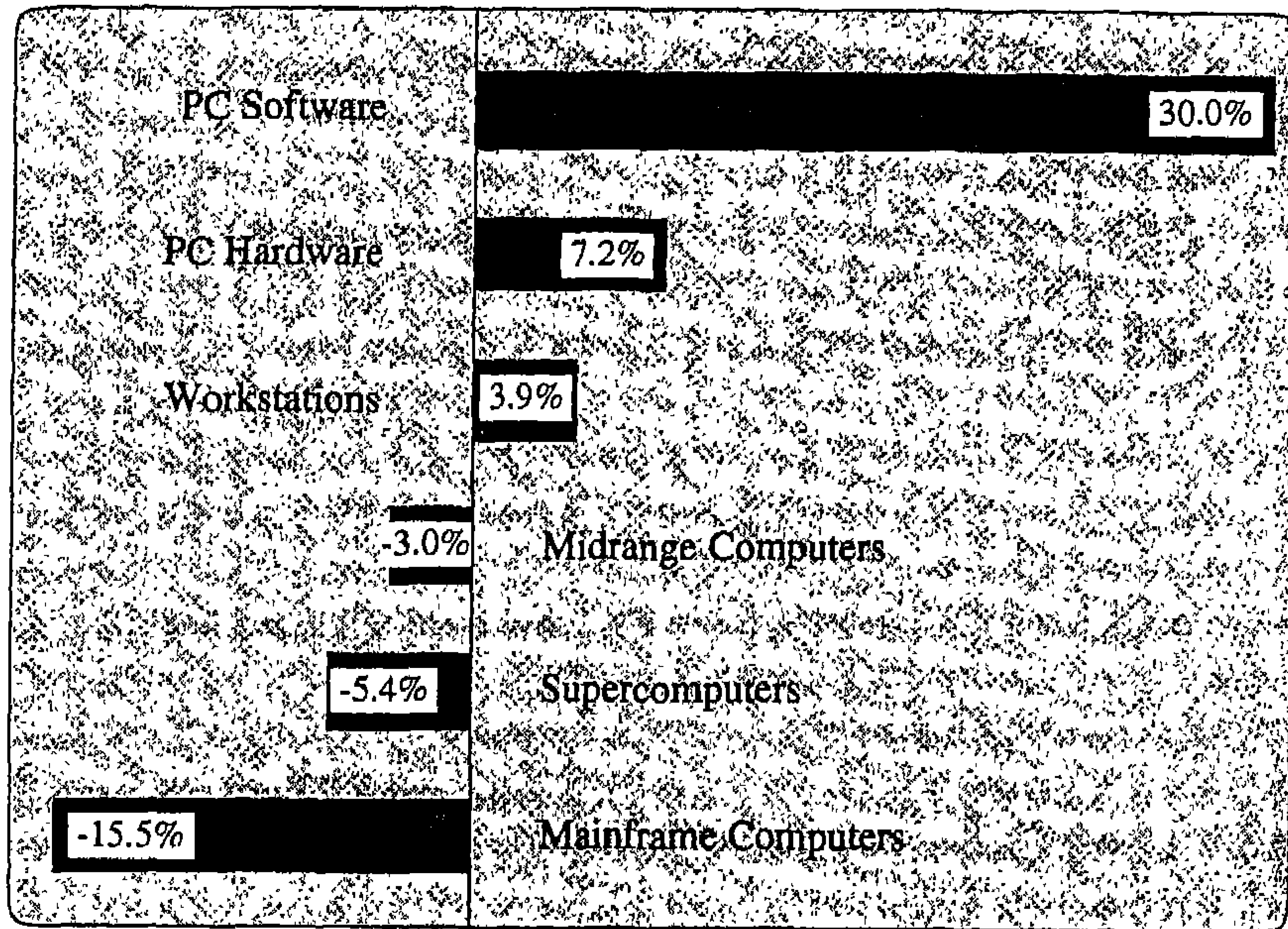
فأيا كانت الصناعة ومهما كانت كل الجهود الإدارية لتخفيض تكاليف الإبتكار فإن هناك دائماً تكلفة إضافية تتعلق بتقديم أى منتج جديد. إن الابتكارات الجديدة سوف تخلق مبيعات إضافية إذا لم تكن ستأكل منتجات الشركة الحالية وتقضى عليها. وإلا ففى المقابل ستجد الشركة نفسها قد تراجعت إلى حيث كانت فى البداية، أى أنها ستكون قد سقطت فى فخ التعجيل حيث تحل المنتجات الجديدة محل المنتجات القديمة وتقضى على سوقها.

لقد كانت شركة هيوليت باكارد Hewlett Packard مثالاً لهذا عندما قدمت طابعة Laser JetIII بعد ١٢ شهر فقط من دخول طابعتها الناجحة Laser JetIIP إلى السوق. فبما أن طابعة Laser JetIII كانت أغلى من سابقتها بعدة مئات من الدولارات فقط ولكنها توفر ضعف سرعة الطابعة التى توفرها Laser JetIIP فقد كانت النتيجة أن مبيعات ذلك الأنموذج الأقدم تباطأت وتقلصت بين يوم وليلة بشكل ملحوظ.

إن هذا لايعنى بأن شركة هيوليت باكارد Hewlett Packard قد تصرفت بشكل عشوائي، فربما لم يكن أمام الشركة من إختيار سوى هذا بسبب إعتبارات تتعلق بالمنافسة. ولكن عند النظر إلى اعتباراتنا فى هذه الدراسة فسنجد أن هذه التجربة توضح أن أى إبتكار يجب أن يكون متميزاً ومنفصلاً بشكل كاف عن المنتجات الحالية. إن على هذه المنتجات الحديثة المبتكرة أن تستهدف قطاعات مختلفة من السوق بحيث لاتتنافس مع المنتجات القديمة ولاتحل محلها.

إن الشكل ٤-١٦ يظهر عملية التغيير فى صناعة الكومبيوتر حيث لم تكن القضية على هذا النحو؛ ففى الفترة ما بين عامى ١٩٩١ و ١٩٩٢ لم يؤد التطور التكنولوجى إلى تقديم منتجات جديدة ولكن إلى بعض الآثار الاستبدالية التى قلبت الصناعة كلها رأساً على عقب . فمن الناحية العملية لم يحقق التقدم السريع فى خصائص أداء المكونات الإلكترونية فى أجهزة الكومبيوتر نمواً لكل الموردين ولكن على العكس أدّى إلى تناقص مبيعات أجهزة الكومبيوتر الرئيسية

Mainframes وأجهزة الكومبيوتر الصغيرة Minicomputer وإلى زيادة فى مبيعات البرمجيات Software وأجهزة الكومبيوتر الشخصية Personal Computer ومحطات التشغيل Work Stations . ولسوء الحظ فقد كانت الشركات التى شهدت تراجعاً فى مبيعاتها عديدة ومختلفة.



شكل ٤-١٦ التغير فى إيرادات صانعى الكومبيوتر فى عام ١٩٩١ - ١٩٩٢ بالنسب المئوية

إن صناعة الكومبيوتر ليست حالة معزولة أو منفصلة فى هذا الشأن ، إن صانعى الأجهزة اليابانيين هم الوحيدون الناجحون جزئياً فى محاولتهم لحفز واستثارة سوق راكد ومكدّس عن طريق تقوية جهودهم للبحث والتطوير والابتكار.

إن الأمثلة على هذه الحالة متنوعة ومتشعبة ولكنها ليست بالضرورة محصورة فى صناعات بكاملها. والشيء نفسه يمكن أن يحدث بالنسبة للشركات المنفردة. إن شركة صناعة الالكترونيات اليابانية شارب Sharp هى مثال للشركة التى تحاول مواجهة النقص الحادث فى الطلب على منتجاتها من خلال المزيد من الابتكارات، ولكن هل ستفلح هذه المحاولة أم لا؟ هذه مسألة سنعرفها فى مستقبل الأيام. وعلى حال فإنه بالأساس يمكننا القول بأن إنتاج منتجات إضافية يمكن أن يكون مخرجاً من فخ التعجيل. ولكن هذا المسار يعتبر واعداً إذا ما كان هذا الإنتاج الجديد مشتملاً على تكنولوجيات جديدة ويتوجه إلى قطاعات جديدة من العملاء ويستخدم آليات تصنيع وقنوات توزيع مختلفة أو تركيبة متنوعة من العوامل.

إن الخبرة السابقة تظهر لنا على أى حال أن هذا النوع من التوسع المؤسسى (الذى يتم فيه التوجه إلى مجموعات جديدة من الجمهور من خلال تكنولوجيات جديدة وقنوات توزيع جديدة والذى يفتح أسواقاً غير مألوفة) يعتبر من أكثر ممارسات المؤسسات، مخاطرة وصعوبة على الاطلاق.

وغالباً ما يكون مصير الشركات التى تحاول أن تجيد عدداً كبيراً من الأعمال المختلفة أن تنتهى بخسارة خبرتها الأساسية الأولي. إننا يمكن أن ندلل على ذلك من خلال النظر إلى مثال شركة كانيبو المحدودة Kane-bo Ltd التى تأسست عام ١٨٨٧ كأول شركة يابانية للمنسوجات الصناعية فهذه الشركة عندما واجهت منافسة من المنتجات قليلة التكلفة التى تنتجها الشركات الآسيوية المنافسة قررت فى الأعوام الأخيرة أن تتوسع فى نشاطها من خلال صف طويل من الأعمال

الجديدة بما فيها مستحضرات التجميل (وهى واحدة من النشاطات القليلة الناجحة لديهم) وتصميم الملابس ومواد البناء المقاومة للماء والعقاقير الطبية وبعض أنواع الحساء الفوري. وفى الواقع فإن الشركة لم تحقق لنفسها وضعاً سوقياً، فقد تناقصت المبيعات من مارس ١٩٩١ حيث كانت ٥١٠ بليون ين يابانى (٥,٢ بليون دولار كندي) إلى ٣٨٢ بليون ين (٣,٣ بليون دولار كندي) فى مارس ١٩٩٥. وقد تناقصت فوائد التشغيل من ١٧ بليون ين (١١٢ مليون دولار أمريكي) إلى خسارة قدرها ١٣ بليون ين (١٣٣ مليون دولار أمريكي). وفى الوقت الحالى فإن الشركة تحاول العودة مرة أخرى إلى عملها التقليدى الذى هو المنسوجات.

وهناك مثال آخر يمكننا أن نأخذه من شركة كوماتسو Komatsu التى تعتبر ثانى أكبر مصنع فى العالم لآلات البناء، فهذه الشركة واجهت سوقاً من منتجى آلات البناء أخذ فى النضج والنمو داخل اليابان وغيرها من الدول الصناعية مع دخول مُصنّعين جدد فقررت تنويع نشاطها بإنتاج شاشات العرض المصنوعة من الكريستال السائل والمحركات وأجهزة الكومبيوتر الشخصى والأجهزة الآلية للمصانع. إن العديد من المحللين ينظرون إلى هذا التوسع بدرجة ما من التشكك وعدم الثقة فى نجاح هذه الخطوة.

إن القليل جداً من الشركات نجحت فى التحول عن مجالات نشاطها التقليدية نحو أعمال جديدة أو استكملتها بأعمال أخرى تكون فيها محددات النجاح الأساسية ذات طبيعة أخرى تماماً عما اعتادت عليه. وربما كان أفضل مثال معروف لهذا هو شركة نوكيا Nokia الفنلندية. ولكن حتى فى هذه الحالة لم يكن النجاح سهلاً، بل جاء مع الكثير من الألم والجهد (وبعض الحظ أيضاً). فى بداية الثمانينيات كانت نوكيا عبارة عن مجمع صناعى صغير تصل جملة مبيعاته إلى ٣,٥ بليون دولار. وقد كانت الشركة وقتها تنتج أوراق التواليت والأحذية المطاطية وكابلات الكهرباء. وكان معظم الإنتاج موجهاً إلى السوق المحلى الفنلندى (الذى يبلغ عدد سكانه خمسة ملايين). ومن أجل توسيع آفاق الشركة وتحسينها امتلكت نوكيا أربع شركات أوروبية لتصنيع التليفزيونات وشركة سويدية للكومبيوترات الشخصية.

وبحلول عام ١٩٨٨ قفزت إيرادات نوكيا إلى ٥,٤ بليون دولار فصارت لاعباً أوروبياً كبيراً إلى حد ما فى ذلك السوق، وقفزت الأرباح إلى أعلى فى طفرة كبيرة. وعلى أى حال فقد أقدم المدير التنفيذى للشركة على الانتحار كما تم بيع بعض مجالات نشاط الشركة (كالورق والمطاط والكيماويات والكمبيوتر) مرة أخرى فى تلك الفترة نفسها.

ورغم كل هذا إلا أن الشيء اللافت هو أن أحد أنشطة الشركة - وتحديداً مجال معدات الإتصال وأجهزة التليفون المحمول - كان قد وصل بشكل مفاجئ إلى أفضل وضع له وكانت الدول الاسكندنافية قد فرغت للتو من إنشاء أول نظام عالمى للتليفون المحمول ثم لحقت بها الخدمة التجارية الأمريكية فى نفس المجال نفسه بعد ذلك بقليل.

لقد كان سوق الاتصالات فى مجال التليفون المحمول قد تشكل بالفعل وكان لدى نوكيا شيء هام لتقدمه فى هذا المجال، ولذلك فقد وصلت نوكيا اليوم إلى أن تكون رقم ٢ بين منتجى التليفونات المحمولة فى العالم بعد شركة موتورولا Motorola.

وفي الحقيقة فإنه حتى مجرد الدخول إلى مجالات وثيقة الارتباط بنشاط الشركة الأصلي؛ يمكن أن تكتنفه صعوبات أخرى كبيرة . ولعل المثال على ذلك هو شركة IBM التي لم تكن ضيفاً جديداً على مجال تكنولوجيا المعلومات والبيانات والكومبيوتر، ولكنها خسرت مبالغ طائلة عندما حاولت أن تدخل مجال أجهزة الكمبيوتر الكبرى Super Computer.

إن السؤال هو : إلى أي حد يجب أن تكون المسألة أكثر صعوبة حتى يتراجع أحد مصنعي إطارات السيارات عن الدخول في منشأة لصناعة الالومنيوم أو شركة للأدوات الصناعية أو في مجال مثل ذلك؟ لقد كانت شركة دايملر بنز Daimler Benz الألمانية العملاقة (والمعروفة عالمياً بسياراتها وأتوبيساتها وشاحناتها أكثر من أي شيء آخر) تريد أن تغير من شخصيتها الصناعية لتصير شركة مهتمة بالتكنولوجيا المتطورة. وقد كان معنى ذلك هو الانخراط في مجالات الالكترونيات والنقل الجوي وخدمات تكنولوجيا المعلومات وغير ذلك. وكانت النتيجة أن هذه الشركة تكبدت في عام ١٩٩٥ أكبر خسائر سنوية تكبدتها شركة صناعية ألمانية في طول التاريخ الصناعي الألماني كله.

لقد بلغت الخسائر أكثر من ٦ بليون مارك ألماني (أي أكثر من ٤ بليون دولار أمريكي). وبالمثل هناك عدد من الشركات اليابانية المنتجة للصلب كانت لها طموحات مشابهة فعمدت إلى التوسع في مجالات جديدة كالسيراميك والتكنولوجيا الحيوية.

إننا إذا أردنا أن نتكلم عن حاجز أو عائق واحد ضد مثل هذا التحول فى النشاط فسنطرح السؤال : كيف يمكن لك أن تجعل مديرين ومندوبى مبيعات ومهندسى رقابة جودة يعملون من خلال تصور ذهنى يتعامل مع الميكروجرامات (كما فى الصيدلة) أو الجزئيات الكيماوية أو كسور الجزء من البليون من أى شيء فى حين أنهم اعتادوا على التفكير بالمئات والآلاف من الأطنان كأحجام للإنتاج السنوي؟ إن النقلة هنا تكون كبيرة.

وعلى أى حال فإن نجاح الكثير من هذه العمليات الجديدة لايزال يحتاج إلى بعض الوقت حتى نشهد آثاره. ولكن الشيء الوحيد الذى نحن على يقين منه هو أن هذه التحولات تكلّف الكثير. ومن أجل أن يتكون لدينا تصور ما حول حجم التكلفة المالية المطلوبة لسد «فجوة الابتكار Innovation Gap» كما تظهر فى شكل ٤-١٥ فإننا سوف ننظر إلى الاعتبارات التالية:

- إن كل منتج جديد يرتبط بالضرورة بتكاليف ابتكار محددة.

- تشمل هذه التكاليف كلاً من نفقات البحث والتطوير وكافة الاستثمارات الأخرى المرتبطة بالمنتج مثل بحوث التسويق وتركيب المعدات .. وغير ذلك مما يكون مطلوباً لتجهيز المنتج حتى لحظة تقديمه فى السوق.

- ولاتشمل هذه التكاليف كافة النفقات الجارية من قبيل المواد الخام وتكلفة الابلاء بسبب الاستخدام بالنسبة لتجهيزات المصانع والمعدات وغيرها.

- مثل هذه التكاليف المرتبطة بالابتكار وتقديم المنتج تعتبر موجودة فى كل الصناعات. ففى صناعة البرمجيات Software على سبيل المثال نجد أن القسم الأعظم من التكلفة يقع فى جانبى تطوير المنتج واطلاقه فى السوق. أما التكاليف الفعلية للإنتاج (والتى تشتمل على نسخ الديسكات أو الشرائط الممغنطة وطباعة الكتيبات الشارحة وغير ذلك) فهى على النقيض

من ذلك، إذ تكون ضـئيلة جداً. وكـذلك فإنه فى حـالة البـرمجـيات تكون تكاليف التسويق الجارية محكومة ضمن حدود معينة (رغم أنه من الواضح أنها أخذت تتزايد مؤخراً كما هو حادث بالنسبة لحملة ميكروسوفت ويندوز ٩٥ Microsoft's Windows 95 Campain وعلى ذلك فإن تكاليف ابتكار تطبيق جديد من تطبيقات البرمجيات قد لايبتعد كثيراً عن ١٠٠٪ من جملة تكاليفه الاجمالية.

أما فى قطاعات صناعية أخرى مثل بعض القطاعات الخاصة بصناعات الآلات أو الكيماويات والتى يتطلب فيها دخول منتج جديد إلى السوق مجرد درجة محدودة من إعادة تشكيل المعدات أو عملية تغيير طفيفة، فإن تكلفة الابتكار قد تكون محدودة جداً ولكن تكلفة التصنيع تكون عالية. وعلى صعيد آخر فإن درجة عالية من البحث والتطوير ليست بالضرورة ترتبط أو تتزامن مع درجة عالية من تكاليف الابتكار الكلية.

ففى صناعة الأدوية والعقاقير على سبيل المثال (والتى نجد فيها أن قطاع البحث والتطوير يستهلك النسبة الأكبر من التكاليف قياساً إلى المبيعات بين كل الفروع الصناعية الكبري) تكون تكاليف إنتاج المنتج وتقديمه إلى السوق قليلة إلى حد مدهش ما دامت مرحلة الدراسات والاختبارات المعملية للدواء الجديد (والتى تكلّف مبالغ طائلة من المال) قد تمت بنجاح.

ولذلك فبالاعتماد على تكاليف الابتكار المحدودة للعمل الذى تنخرط فيه شركتنا، سيكون أى تغيير فى المعدل الذى يتم به تقديم المنتج إلى السوق مؤثراً على هيكل تكاليف الشركة الكلي.

ومن أجل توضيح ذلك بحالة نمطية كمثال نقول بأنه فى ظل عمل صناعى مثل صناعة العدد والالات فى مدى واسع من المنتجات التقليدية والمنتجات

فائقة التقدم تكنولوجيا ؛ فإنه من الطبيعي أن يكون نصيب تكلفة الابتكار من جملة المبيعات حوالي ٢٥٪. وإذا افترضنا أن هذه القيمة تنطبق على شركتنا فسنجد أن أي زيادة تحدث في المبيعات وتعتمد على زيادة ٣٠٪ في العدد المتوسط للمنتجات التي يتم تقديمها سنوياً للسوق ؛ سوف تزيد من التكلفة الكلية للإبتكار بقيمة ٣٠ × ٠,٢٥ = ٧,٥٪ وبالتالي إلى قيمة ٢٥ + ٧,٥ = ٣٢,٥٪ من قيمة المبيعات. ويستمر الوضع كذلك إلى الحد الذي لاتستطيع فيه الشركة تمرير هذه التكلفة الإضافية إلى عملائها، لأنه لو حدث ذلك فستكون له تداعيات خطيرة على ربحيتها.

وعلاوة على كل ذلك، فهذا الوضع لن يحدث مرة واحدة فقط، فما دام من الواجب الاستمرار في معدل مرتفع من تقديم المنتجات الجديدة للسوق ؛ فإن آثار التكلفة السلبية لهذا سوف تستمر هي الأخرى بالطريقة نفسها. وإذا قارنا هذا بالصورة النمطية المرتفعة في ربحيتها لحجم مبيعات يأتي من تقديم منتج تقليدي بمعدل منتج واحد كل سنة طوال دورة مدتها ١٢ سنة لعرفنا أن هناك فارقاً واضحاً. إن النتيجة نفسها التي نخلص إليها من هذا التحليل يمكن أن تؤثر على كل الصناعات إذا أصرّت على زيادة معدلات ابتكارها. ولعل هذا هو السبب في أن بعض الصناعات التي تحتل مرتبة عالية في الابتكار مثل صناعة الكومبيوتر تعاني من انخفاض ملحوظ في أرباحها.

إنهم يطورون أنفسهم إلى خارج مجال العمل بالمعنى الحرفي لهذه العبارة، (أي أن تطورهم وابتكاراتهم تخرجهم من سوق العمل وتقذف بهم إلى انخفاض مستمر في الأرباح They are literally innovating themselves out of business). ومن الأمثلة المثيرة في هذا السياق تلك الحرب التي قامت بين هوندا وياماها في مجال صناعة الدراجات

البخارية في الفترة من ١٩٨١ إلى ١٩٨٣. فخلال الفترة السابقة على ١٩٨١ كانت شركة ياماها قد استطاعت أن تتجاوز الفجوة التى بينها وبين الشركة القائدة فى السوق فى ذلك الوقت وهى شركة هوندا. وقد صاحب ذلك العديد من التصريحات العامة التى أطلقتها ياماها والتى تقول بأنها سوف تنتصر على هوندا وتتجاوزها وعند هذه النقطة قررت هوندا أن تقوم بالهجوم المضاد. وكانت لكلا الشركتين مجموعة من المنتجات المختلفة تصل إلى حوالى ٦٠ موديلاً مختلفاً من الدراجات البخارية (وفى تقديرى فإن دورة حياة المنتج من الدراجات البخارية كانت تصل إلى عامين أو ثلاثة).

ولكن ماحدث هو أنه فى مدى ١٨ شهراً قدمت هوندا ١١٣ موديلاً جديداً من الدراجات البخارية أى أنها قامت بمضاعفة مدى منتجاتها عما كان سابقاً. أما ياماها فلم تستطع مواجهة ذلك إلا بتقديم ٣٧ موديلاً جديداً وأصبحت فى وقت قصير تعانى من ورطة وجود مخزون لإنتاج عام كامل من موديلات الدراجات البخارية التى عفى عليها الزمن. ولم تعد جديرة بالمنافسة فى السوق وقد انتهى الصراع باعتذار عام قدمه رئيس شركة ياماها وبالاعتراف بالريادة وقيادة هوندا فى هذا القطاع من الصناعة ورغم أن هوندا كانت بذلك قد كسبت المعركة إلا أنها احتاجت إلى بعض الوقت للنقاهة والتعافى من التداعيات المالية لهذا الهجوم الابتكارى الذى قامت به.

آفق فخ التعجيل

إن كل ما سبق سوف يطرح علينا سؤالاً محدداً هو : هل يوجد بالفعل شيء اسمه فخ التعجيل؟ إن الاجابة هى أنه لحسن الحظ - ورغم كل الصعوبات المذكورة سابقاً - فإن الدليل على وجود فخ التعجيل يزداد تحققاً مادياً يوما بعد يوم.

إن هناك ٥٩٢ شركة (٩٠٪ منها تقع مقارها الرئيسية فى الولايات المتحدة) من مختلف فروع التكنولوجيا الكثيفة فى الصناعة، قد شاركت فى مسح معمّق حول أثر طول فترة تطوير المنتج على الربحية.

من الواضح أن دورة تطوير المنتج Product Development Cycle تختلف عن دورة حياة المنتج Product Life Cycle ومع هذا فكلا المفهومين يتفاعلان مع بعضهما البعض، فتقليص الفترة الزمنية التى يستغرقها تطوير منتج جديد تكون له دلالته ومغزاه إذا كان سيعنى تقليص الوقت المتاح لردود فعل الأسواق تجاه المنتج الجديد، وبالتالى سرعة تقديم هذا المنتج إلى السوق وزيادة الربحية المتحصلة منه وبالقطع فإن هذا سوف يعمل على التعجيل بإنهاء دورة حياة المنتج أو المنتجات السابقة .. انظر الشكل ٤-١٣.

وكانت الدراسة تنوى أساساً البحث عن دعم مادى للفكرة الشائعة التى تقول بأن الاسراع بتطوير المنتج سوف يؤدى دائماً إلى جنى مميزات مالية وتحقيق أرباح أعلي. ولكن عوضاً عن ذلك وجدت الدراسة أن التعجيل بدورة حياة المنتج من خلال أوقات تطوير أقصر له سوف تؤتى ثمارها المالية المرغوبة مرة واحدة فقط على أفضل تقدير. أما إذا أصّرت الشركة على تكرار استخدام هذه الطريقة (أى تقصير مدة تطوير المنتج) فإنها سوف تواجه بالضرورة تداعيات سلبية خطيرة.

إن هذه النتائج تتأكد مرة بعد مرة من خلال الأعمال الجارية. فالشركات المشاركة فى ذلك المسح (والتى كانت النتائج تقدم إليها من خلال مقابلات متابعة) كانت تتفاعل مع موضوع فخ التعجيل باتفاق تام إذ كانوا يقولون: «بالطبع، إنها مسألة بديهية .. إن فخ التعجيل حقيقة موجودة بالفعل» لقد كانوا جميعاً متقبلين للفكرة بشكل كبير بما فيهم شركات ومؤسسات كبرى مثل Allied Signal, Alcoa, Corning Glass, Celestial Seasoning, Grumman وكانت ردود الفعل نفسها موجودة لدى المديرين فى ألمانيا، حيث كانت النتائج الأولى المأخوذة من بحوث ودراسات مطابقة يتم إجراؤها هناك تشير إلى التوجهات والتصورات نفسها التى أظهرتها الدراسات التى تمت فى الولايات المتحدة.

وأخيراً فإن بعض أولئك الطامعين الذين كانوا يتحمسون لسرعة تقديم المنتج إلى السوق، والذين كانوا يتبنون مفهوم تعجيل الابتكار كاستراتيجية رافعة لعملهم، أصبحوا الآن يعيدون حساباتهم ويدركون أن وجود درجة ما من الهدوء والسكون بين منتج وآخر قد يكون أمراً أكثر حكمة وتعقلاً من الاسراع بتطوير المنتجات الجديدة، ولعل الصناعة اليابانية على وجه الخصوص هى التى أصبحت أكثر قبولاً لهذا الفهم الجديد.

وبعيداً عن هذه المنظورات فإن على المرء منا أن يأخذ فى اعتباره أن النتائج الواردة فى هذا الفصل حول «فخ التعجيل» ليس المقصود منها هو طرح تنبؤات رقمية حول ما سوف يحدث فى المستقبل. إن الغرض هنا ليس هو وصف وتحديد مستقبل شركة أو صناعة ما، ولكنه مجرد محاولة لإظهار العوامل والقوى التى ستتعرض لها أى شركة إذا ما حاولت أن تجرب حظها فى جنى المزيد من الربح عن طريق تبنّى استراتيجيات الابتكار المبالغ فيها.

ومن الواضح هنا أن تغيير محددات الأنموذج المتبع فى هذه الشركة سوف يؤدى بالضرورة إلى تغيير النمط السلوكى المصاحب له. فعلى سبيل المثال، إذا اختزلنا طول دورة حياة المنتج إلى النصف خلال فترة ٢٠ سنة بدلاً من ١٠ سنوات (كما فعلنا هنا) فإننا سوف نشاهد تفاوتات وتقلبات أقل فى الإيرادات والعوائد والعكس بالعكس.

إن التغييرات فى إيرادات عمر المنتج الكلية كوظيفة من وظائف أطوال دورة حياة هذا المنتج، لها أيضاً دور مهم تلعبه فى هذا الشأن. ولكن مع ذلك لاتعتبر هذه التفاصيل هى النقطة المحورية الفاصلة. فإذا ما كان الواحد منا يتقبل الفروض المرتبطة بهذا الأنموذج .. وهى :

١ - أن زيادة جهود البحث والتطوير تؤدى إلى تسارع تطوير تكنولوجيات جديدة.

٢ - أن التكنولوجيات الجديدة ستؤدى إلى تقصير دورة حياة المنتج التى كانت تعتمد على التكنولوجيات القديمة.

٣ - أن متوسط مبيعات فترة حياة المنتج سوف تتناقص مع الاختزال الحادث فى متوسط دورة حياة المنتج.

فإنه سيجد أنه مع قبوله بها ؛ سيصبح عليه أيضاً أن يتقبل «السلوك الأساسي» للمنحنيات المرتبطة بها وكافة تداعياتها سواء كانت منظورة أم غير منظورة. إن بعض هذه التداعيات التى سوف تواجه الشركات والمؤسسات والبيئة التنافسية المحيطة بهم سوف نناقشها فى الفصل التالى من هذا الكتاب.

الفصل الخامس ..

آثار ونتائج فخ التعجيل

فلنسترجع الآن باختصار أهم ما توصلنا إليه من نتائج فى الفصل الرابع .. لقد وجدنا أن الشركات تخطو نحو فخ التعجيل إذا ما استسلمت لإغراء زيادة معدلات الابتكار من خلال دورات حياة أقصر لمنتجاتها . إنها فى البداية تستمتع بزيادة ملحوظة في المبيعات ولكن مع المزيد من التناقص فى دورة حياة المنتج فإنها تجد أن هذه الزيادة الأولية تتبعها حالة إنخفاض أسرع فى المبيعات بشكل مباغت . وكلما حدث هذا متأخراً كلما كان الانخفاض أقسى وأشد .

إن هذا الاعتماد المتبادل بين طول دورة حياة المنتج وحجم المبيعات منه (فى بداية التعجيل ثم فى المرحلة التالية عليه) قد أمكن إظهاره وعرضه بشكل يسهل الفهم والاستيعاب من خلال أنموذج نظرى يوضح العلاقة السببية بين طول دورة حياة المنتج من ناحية وتطور المبيعات من هذا المنتج من ناحية أخري .

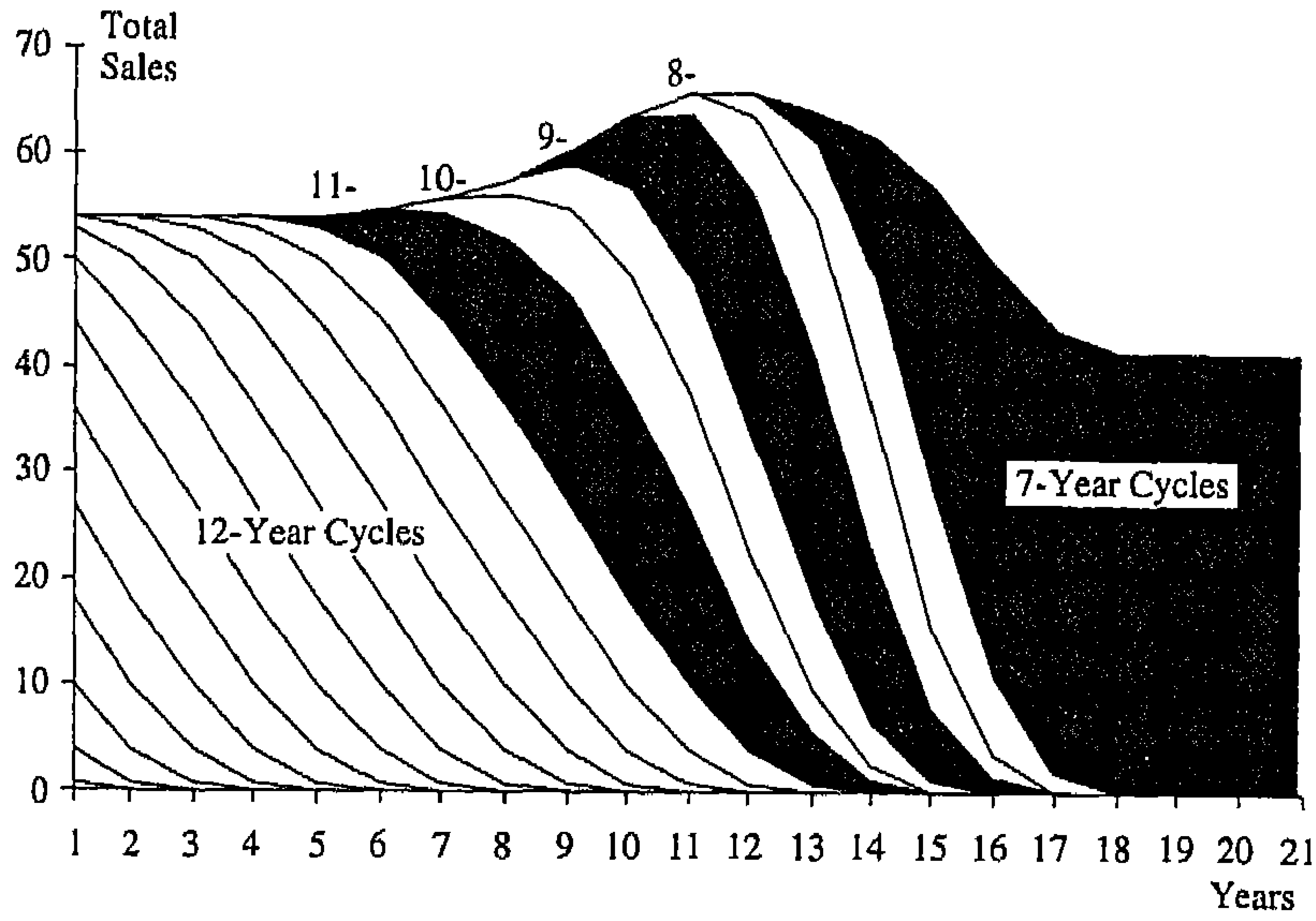
أما فى هذا الفصل فإننا سوف نحاول إلقاء مزيد من الضوء على الأجزاء الغامضة أو غير الواضحة من النظرية . إننا سوف نحاول على وجه التدقيق أن نحدد ما إذا كان التحليل السابق له قيمة تجاوز مجرد الاهتمام الأكاديمى بالمسألة أم لا وسنعمل كذلك على بحث ما هى التداعيات والآثار التى يولدها فخ التعجيل فى الممارسة الواقعية . ومن الواضح أنه عند متابعة السير وراء هذه الغايات التى حددناها من الممكن لنا أن نضل الطريق وسط التفاصيل وخاصة إذا كان الطموح هو التعرف على كل التداعيات والآثار المحتملة بما فيها كل التأثيرات غير المباشرة وهى من المرتبة الثانية أو ما بعدها .

لقد تم تأليف الكثير من الكتب حول الضغط من أجل التعجيل وتحسين عملية تطوير المنتج أو حول تركيز عمليات الأعمال فى حدود وقت أضيق وكيفية إدارة كل هذه الخطوات. إن الهدف من هذا الكتاب بالتحديد هو التعرف على بعض النماذج والأمثلة لأعراض فخ التعجيل. إن هذه الأعراض يمكن اتخاذها بمثابة مؤشرات تحذيرية. وبالنسبة للقارئ الذى يريد أن يتعمق أكثر فى الموضوع فإنه سيجد أن هناك أعراضاً أخرى سوف نطرحها. وبالقطع فإن هناك الكثير من الإغراء بخصوص معالجة هذه الأعراض إلا أن ذلك لايلغى أهمية معرفة الأسباب المؤدية إليها.

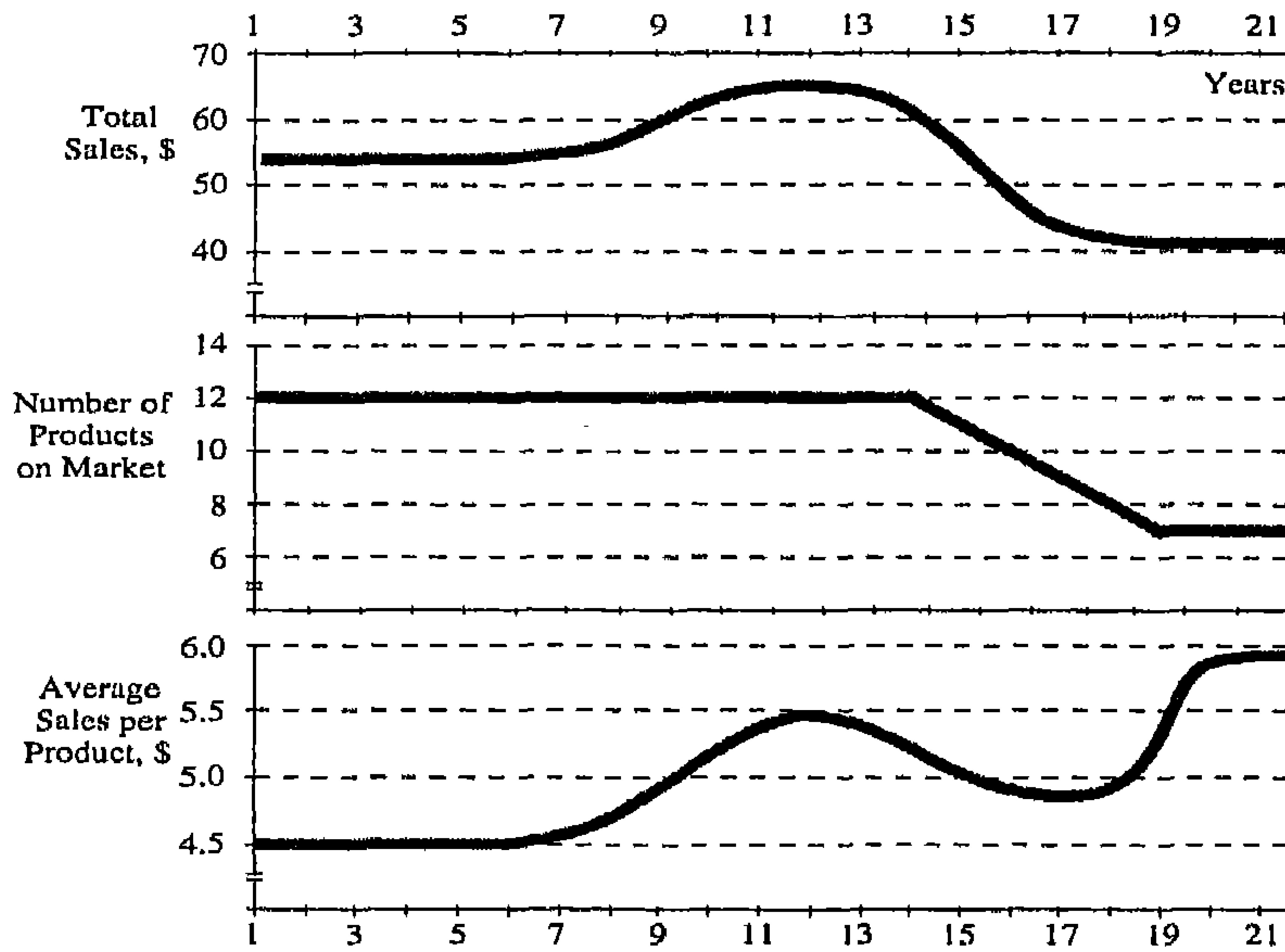
فخ التعجيل ومخاطرة الأعمال

فى هذا القسم سوف نفحص ونختبر بعض العمليات والتحولات التى تحدث داخل الشركة التى انساقت إلى فخ التعجيل. ومن أجل تسهيل الفهم فإننا سوف نبدأ من المجموعة المألوفة من الشروط المشروحة فى الفصل الرابع وبالتالى فإن الشكل ٥-١ يظهر لنا مرحلة ما من تاريخ الشركة فى الصيغة العادية. لقد استبعدنا مرحلة البداية الأولى حتى نكون منذ النقطة التى نبدأ فيها فى التحليل، قد دخلنا فى المرحلة المنتظمة التى تنتج فيها الشركة منتجاً واحداً كل عام ثم تبيعه لمدة ١٢ عاماً ثم تتخلى عنه وتحيله إلى التقاعد.

إن التعجيل يبدأ من السنة الرابعة ويسير وفق الفرض التى شرحناه فى الشكل ٤-١١. إن التغييرات والتداعيات والآثار التى نصفها فى القسم الفرعى التالى تتأسس على هذه الفروض. وبالنسبة للمظاهر «الكمية» لهذه التداعيات فإنها تنطبق بالتالى على هذه الحالة الواحدة فقط. أما بالنسبة للظواهر «الكيفية» فإنها تكشف عن مبادئ عامة.



شكل ٥-١ تعجيل دورة حياة المنتج من ١٢ سنة إلى ٧ سنوات



شكل٥-٢ المبيعات الكلية ومدى المنتجات ومتوسط المبيعات لكل منتج

إن الجزء الأعلى من شكل ٥-٢ يظهر لنا الإيرادات الكلية لشركتنا كما هو متصور في المنحنى التلخيصي لشكل ٥-١ . إن هذا الاجمالي يصعد من قيمته المبدئية وقدرها ٥٤ وحدة إلى القمة وقدرها ٦٥,٤ وحدة . وبعد ذلك يحدث مع استبعاد المنتجات الاقدم والتي عاشت لفترات أطول واستبدالها بمنتجات لها دورة حياة طولها ٧ سنوات تتراجع المبيعات الكلية إلى ٤١,٦ وحدة .

وبموازاة هذا التطور سيظهر لنا الجزء الأوسط من شكل ٥-٢ أن مدى منتجات الشركة يتراجع في خط مستقيم من ١٢ منتجاً حتى السنة ١٤ إلى ٧ منتجات بحلول السنة ١٩ .

إن على المرء أن يلاحظ أن التراجع في إتساع مدى المنتجات يبدأ فقط بعد فترة طويلة من بداية تزايد المبيعات الكلية بل وبعد ثلاث سنوات من وصول المبيعات إلى أقصى مدى لها . إن السبب وراء هذا هو أن الشركة لا تستبعد آخر منتجاتها ذات دورة الحياة التي طولها ١٢ سنة قبل حلول السنة ١٤ . وحتى حلول هذه اللحظة الزمنية (أي السنة ١٤) فإن المنتجات ذات دورة الحياة التي طولها ١٢ سنة تظل تشارك في الإيرادات الكلية للشركة . ولذلك فإنه خلال فترة زمنية وسيطة ، يكون هناك حاصل نهائي مرتفع بينما تضيف المنتجات التي عاشت فترة قصيرة حتى تلك اللحظة حجماً جديداً للمبيعات أكبر من حجم مبيعات المنتجات الطويلة في فترة حياتها والتي يتم استبدالها عندئذ .

وعند النظر للمسألة في هذا السياق سنجد أن الأجزاء العلوية والوسطى من شكل ٥-٢ تكشف معاً أن الزيادة في المبيعات الناتجة عن التعديل لاتعكس نمواً حقيقاً في حجم الأعمال بقدر ما تعكس إضافة حالية في حجم الأعمال الراهنة على حساب حجم المبيعات الذي سيكون فيما بعد . إن الجزء السفلي

من شكل ٥-٢ يكشف عن أثر إضافى لهذه التغييرات. إنه يظهر متوسط المبيعات لكل منتج كما تم حسابه بقسمة الجزء الأعلى من شكل ٥-٢ على الجزء الأوسط منه.

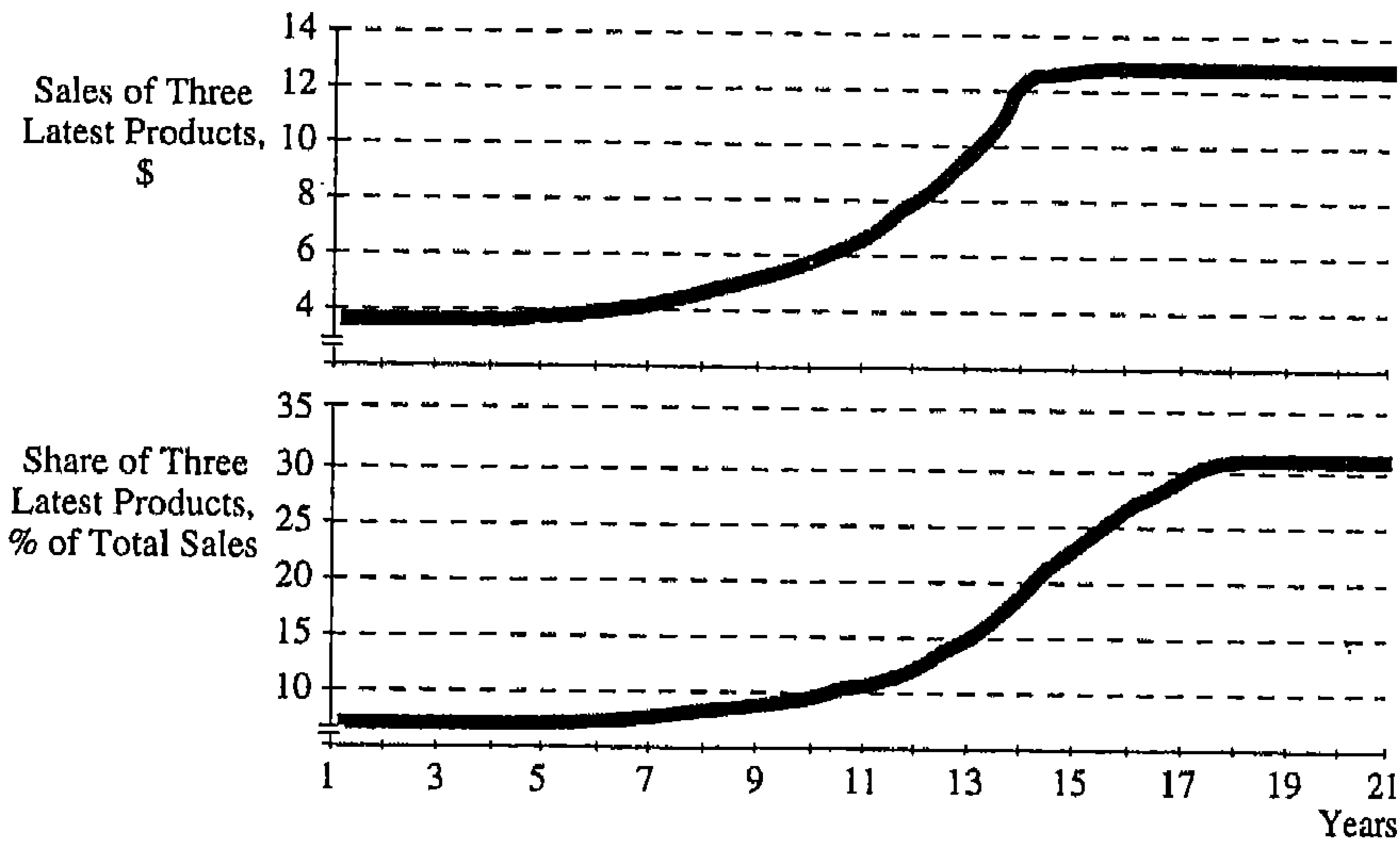
وبما أن المبيعات الكلية تزيد فى البداية دون أن تغير فى إتساع مدى المنتجات؛ فإن متوسط المبيعات لكل منتج يتزايد بداية هو الآخر. وإن القمة العليا الأولى التى يتم الوصول إليها فى متوسط المبيعات تحدث بالتزامن مع قمة المبيعات الكلية التى تكون فى السنة ١١. وبعد ذلك يصبح الواقع غير سعيد بالنسبة للشركة، فحجم المبيعات الكلية يبدأ فى التراجع قبل أن يتراجع عدد المنتجات التى توجد فى السوق. ويكون هذا أساساً كناتج عن القرار الأصلى باستبدال المنتجات ذات دورة الحياة الأطول بمنتجات أخرى ذات دورة حياة أقصر (أى نتيجة للتعجيل).

إن هذا يشير بشكل حتمى إلى أنه بعد تأخير معين فى الوقت تصبح هناك منتجات ذات دورات حياة طويلة وأخرى ذات دورات حياة قصيرة تدخل متزامنة معاً بدلاً من معدل الاستبدال الثابت لمنتج واحد كل عام. وسيكون لدينا بالتالى لفترة ما من الزمن سنوات يكون فيها أكثر من منتج واحد يخرج من مدى منتجات الشركة ويتم استبداله، وعندما تتساوى معدلات تقديم المنتجات الجديدة مع معدلات استبدال المنتجات القديمة، تكون هذه فقط هى اللحظة التى يبدأ فيها تزايد متوسط المبيعات لكل منتج بما يعكس تناقص إتساع مدى المنتجات الخاصة بهذه الشركة. أما قبل أن يحدث هذا فإن إدارة الشركة سيواجهها موقف غير سعيد يستمر لعدة سنوات حيث:

- تتناقص المبيعات الإجمالية بدرجة ملحوظة.
- يتناقص عدد المنتجات التى تمثل مدى إنتاج الشركة.
- يتراجع متوسط حجم المبيعات من كل من المنتجات الباقية.

المنتجات الأصغر سناً

فلنعد الآن إلى السؤال : كيف يتغير «العمر» المتوسط لمنتجات الشركة مع تقليص دورات حياة هذه المنتجات؟ إن الشكل ٥-٣ يوضح لنا فى الجزء الأعلى منه مدى مساهمة مبيعات المنتجات الأصغر سناً (أى الأحدث إنتاجاً) فى الحجم الكلى للمبيعات بصفة مطلقة. أما الجزء السفلى فيظهر لنا القيم نفسها كنسب مئوية من المبيعات الإجمالية. وعندما يتم تعجيل دورات حياة المنتجات فإن كلا القيمتين السابق الاشارة إليهما ترتفعان بسرعة. وفى نهاية هذا السيناريو يكون حجم المبيعات الكلية من هذه المنتجات أكبر من ضعف متوسط المبيعات لكل منتج (كما فى شكل ٥-٢) إذ يصبح هذا الحجم يمثل حوالى ٣٢٪ من جملة المبيعات.



شكل ٥-٣ المبيعات من المنتجات الثلاث الأخيرة ونصيبها كنسبة مئوية من المبيعات الكلية لمنتجات الشركة.

إن مثل هذه التغيرات ترتبط بالضرورة بزيادة ملحوظة في التعرض للمخاطرة بالنسبة للشركة. عليك فقط أن تتخيل هذه التداعيات كما لو أنك تراها: إذا كان ثلثا المبيعات الكلية يعتمد على منتجات عمرها ثلاث سنوات أو أقل فإن مضار وعواقب «عدم الوصول إلى الوضع السليم منذ أول مرة» أو «إضاعة الفرصة وترك نافذة السوق مفتوحة» ستكون فى هذه الحالة سيئة ومؤلمة جداً. وفى ظل هذه الظروف أيضاً لن يكون هناك الوقت الكافى لإصلاح أى خطأ من أى نوع. وفى حالة أنشطة الأعمال التى لها دورات حياة سريعة (مثل أجهزة التليفون المحمول) نجد أن هذه الحدود تكون عادة منخفضة جداً لدرجة أن تثبيت أى شيء يعتبر أمراً غير متاح بالمرة حتى لو توفر الوقت الكافى لذلك.

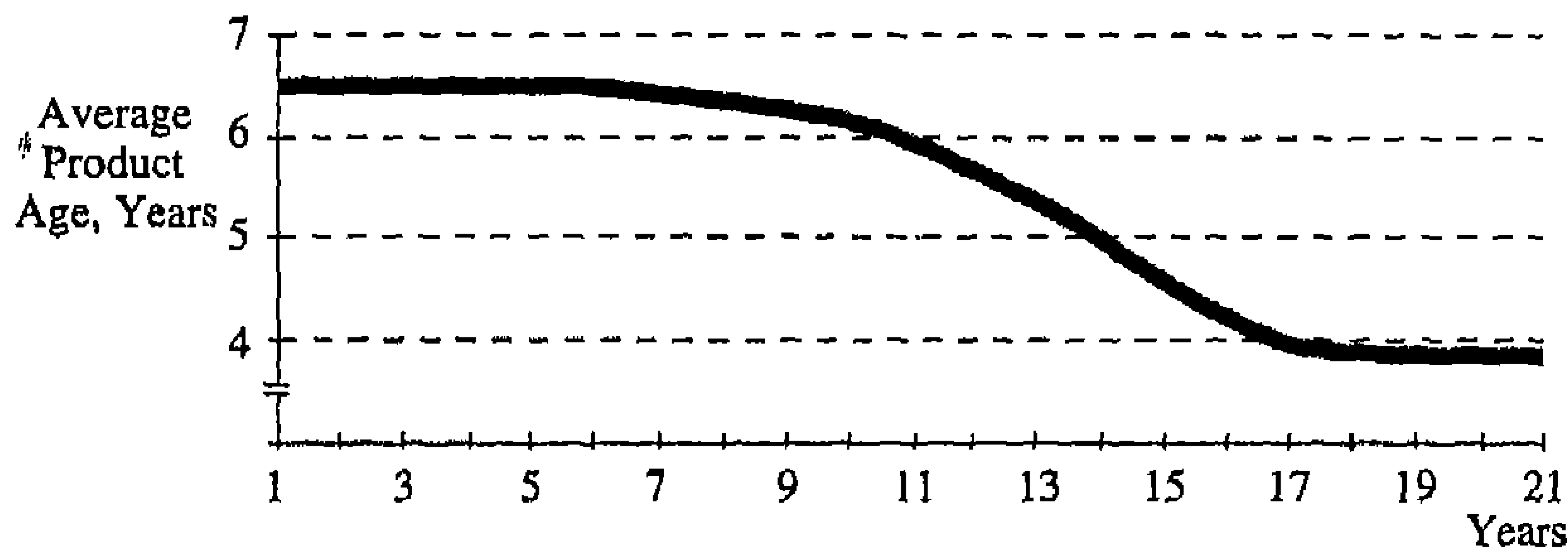
إن الرقابة على الجودة – وليس فقط فى مرحلة الإنتاج، بل وفى مراحل ما قبل التسويق مثل مرحلة البحث والتطوير أو مرحلة تثبيت الأدوات – تعتبر ذات أهمية أساسية فى هذا الصدد بل وتصبح مسألة بالغة الصعوبة كذلك. إن هذا الوضع قد يكون مؤلماً جداً حيث أن الأخطاء وتصحيحها قد يمثلان جزءاً مهماً من التكلفة الكلية. إن الدخول فى دورات الحياة القصيرة بالنسبة لصناعة البرمجيات – على سبيل المثال –يعتبر بطبيعته مكلفاً جداً من ناحية الوقت. وفى مثل هذه الحالات يمكن أن يكون تطوير المنتج الذى عليه الدور بمثابة «كابوس» بالنسبة للشركة لما يصاحبه من توتر وتكلفة مع قصر دورة حياة المنتجات أو لا يتم بالشكل المناسب منذ البداية لذلك السبب نفسه.

ومع زيادة الإهمال فى هذا الجانب يمكن لهذا الوضع أن يؤدى إلى تدهور واسع النطاق فى جودة المنتج على مستوى هذه الصناعة ككل. وقد يكون من آثار هذا الوضع أيضاً ما نراه يحدث من تعقيدات وصعوبات وما نسمعه من شكاوى المستخدمين للبرمجيات فى كل مكان فى العالم من قصور بعض المنتجات وعدم شموليتها لكل الجوانب الوظيفية المطلوبة، وكذلك عدم

ملاءمتها للمستخدم، أو عدم توافقه معها أو مع الكتيبات الشارحة لها أو أدلتها الإرشادية.

أفق الزمن الأقصر

إن هذا الاعتبار الأخير يعتبر هو الآخر جزءاً من الرسالة التى يحملها الشكل ٥-٤ والذى يظهر لنا العمر المتوسط كما تم قياسه بالنسبة للمنتجات المباعة فى السوق عند أية نقطة زمنية. وبزيادة نصيب المنتجات الأصغر سناً فى حجم المبيعات فى السوق؛ نجد أن نصيب المنتجات الأكبر سناً يتناقص بشكل ملحوظ كما يتناقص العمر المتوسط لكل المنتجات. وبالتالى فإن ضغوط الوقت التى ترتبط بتطوير المنتجات الجديدة سوف تتزايد هى الأخرى بالتبعية.



شكل ٥-٤ قياس العمر المتوسط لمدى المنتجات

إن شكل ٥-٤ يظهر لنا أيضاً شيئاً آخر. إنه يكشف لنا إلى أى مدى زمنى مقبل فى المتوسط سوف تساهم المنتجات الحالية للشركة فى تحقيق إيرادات للشركة. إننا لا نستطيع فقط أن نستخدم هذا الشكل فى قراءة متوسط عمر المنتج بل وأيضاً فى معرفة كم يبلغ الوقت المتبقى قبل أن يتم سحب هذا المنتج من السوق. ولذلك فإن شكل ٥-٤ يمكن له بشكل ما أن يكون عبارة عن بيان للآفاق الزمنية الخاصة بالمنتجات ولأطوال المفهوم الاستراتيجى الذى ستتم إدارة شركتنا من خلاله. وفى المثال الذى طرحناه نجد أن هذا الأفق الزمنى يتراجع من ٦,٥ سنة فى البداية إلى ٤ سنوات أى أنه يتراجع بحوالى ٤٠٪.

وفى معظم الشركات الصناعية نجد أن الاهتمام التقليدى للإدارة العليا والمتوسطة يدور حول تصنيع وبيع المدى الموجود من المنتجات الحالية. أمّا الاهتمام «بالغد» و «اليوم الذى يليه» فهو مسئولية الإدارة العليا ومسئولية المخططين الاستراتيجيين للشركة على المدى الطويل كما هو مسئولية إدارة البحث والتطوير.

ومع انكماش الآفاق الزمنية للمنتجات المستقبلية للشركات وتناقص فترات التخطيط الخاصة بها؛ نجد أن هذه الشركات تواجهها أيضاً مشكلة عدم توفر الوقت الكافى لتطوير أفكار جديدة أو حلول أو نقلات نوعية فى منتجاتها. ويوازى ذلك وينبنى عليه تناقص فرصة وإمكانية جنى ثمار العدد الصغير الذى سيبقى من المنتجات التى ستستمر على الرغم من هذه الضغوط الزمنية.

إن ما نطرحه هنا ليس مجرد تخمينات نظرية. إن الحقيقة الواقعة فى عالم الأعمال الذى نعيش فيه هى أن الآفاق الزمنية الأقصر بالنسبة للمنتجات قد أصبحت ظاهرة يومية معروفة للجميع. إنها تتزامن بشكل حتمى مع النقص

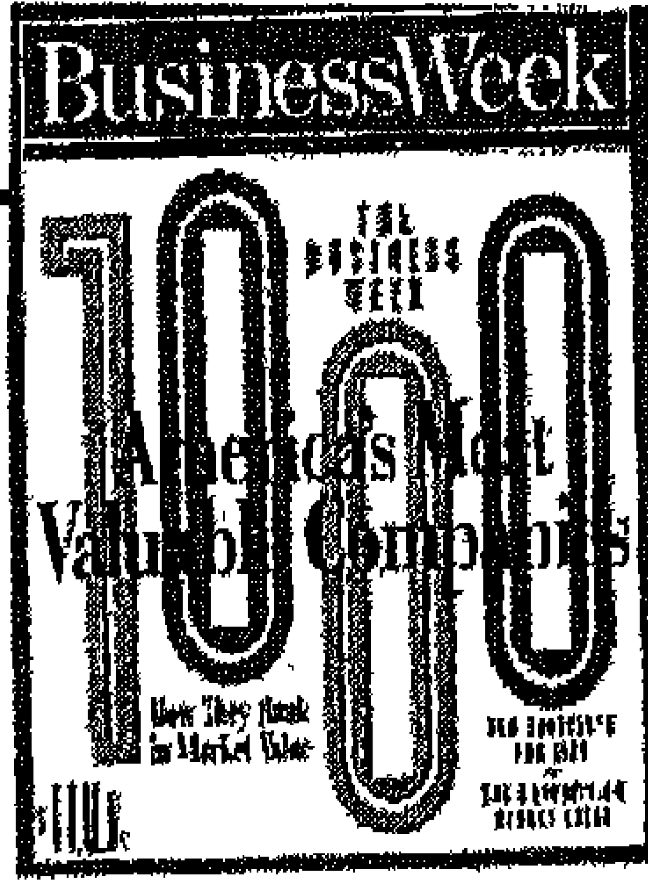
العام الحادث فى دورات حياة المنتجات. وإن المثال الحى لذلك قد أظهرناه فى شكل ٤-٢. لقد كانت الكثير من الشركات الصناعية الأوربية فى السبعينيات لاتزال تضع خططها الطويلة الأمد على أساس آفاق زمنية طولها ٥ سنوات شاملاً ذلك نظرة عامة على مدى ١٠ سنوات قادمة.

لقد كانت الآفاق الزمنية لدى الشركات الأمريكية أقصر نسبياً فى هذه الفترة، بينما كانت أطول بالنسبة للشركات اليابانية. وعلى أى حال فإن هذه الأزمنة قد تناقصت بشدة بعد ذلك فى كل الأقاليم الثلاثة.

إن هذا لا يعكس مجرد النشاط الكبير الذى يقوم به المخططون يوماً بعد يوم، بل إنه يظهر لنا أن العمل على آفاق زمنية أقصر قد أصبح تركيبة ذهنية عامة تسيطر على الجميع. ليست هناك على سبيل المثال دراسة للسوق تنظر إلى مدى ثلاث سنوات قادمة يمكن أن نقول بأنه يتم النظر لها بجدية أو بإهتمام الآن إلا فى حالات الصناعات ذات المنتجات التى تتميز بدورات حياة أطول مثل صناعة الأخشاب الخام أو صناعة توليد الطاقة.

إن التبرير المعتاد لهذا الأمر يعود إلى تناقص قابلية التنبؤ بالتطورات والأحداث المستقبلية. إن الفرضية السائدة هى أن سرعة التغير قد أصبحت كبيرة جداً لدرجة أنه ينبغى على المرء أن يقنع بمجرد اللحاق بما يجرى وعدم التخلف عنه. **لقد صرح أحد المديرين الأمريكيين ذات مرة قائلاً: «إن التخطيط بعيد المدى يعنى بالنسبة لنا أن نقرر أين سنتناول الغذاء غداً»** ومعنى ذلك أن سرعة التغير قد جعلت مجرد التخطيط لليوم التالى عملاً بعيد المدي. وليست هناك مفاجأة فى هذا لأن التغير السريع يفرض علينا التخطيط للدقيقة وللحظة القادمة التى تحمل لنا حقائق وأشياء مختلفة تماماً.

إن أياً مما سيحدث بعد انتهاء المدى الراهن من المنتجات سيصبح بشكل تلقائي شيئاً مجهولاً لأنه يقع خارج مدى الاهتمام الحالي. وإن تقصير هذا المدى عن طريق منتجات دورة حياتها أقصر وأقصر سيؤدى هو الآخر أتوماتيكياً إلى مستقبل أكثر إبهاماً وغموضاً. يبدو إذن أن الافتقار إلى المعرفة بالمستقبل يعتبر فى جوانب كثيرة منه صناعة منزلية (أى ناتجاً عن ما نفعله نحن بأنفسنا عندما نقلل بشكل كبير من دورة حياة المنتجات فتقل بالتالى قدرتنا على معرفة ما ستؤول إليه الأمور نتيجة لهذا فيما بعد).



إن كل ما قلناه سابقاً لايعتبر سراً على أحد. وبما أن المستقبل يبدو أكثر غموضاً وأكثر تهديداً للجميع فى كل مكان، فقد كان من الطبيعى أن تقوم صحافة الأعمال Business Press بمتابعة محاولات كافة الشركات والصناعات لتلبية متطلبات هذه الأوضاع الجديدة.

ولسوء الحظ فإن الأمر الذى غالباً ما يفلت من الإهتمام، هو أن الكثير من العمليات التى نعتقد أن هذه الشركات تعمل من خلالها على التكيف مع المستقبل تبقى هى الأخرى محددة ومحكومة بالآفاق الزمنية التى لا تتعدى العام التالى على أقصى تقدير. وبلا شك فإن اهتمام الشركات بالمستقبل يتزايد ويشتد باضطراد كبير. ولكن المشكلة هى أنه بسبب القصر الشديد لدورات حياة المنتج؛ فإن هذه الشركات أصبحت تركز على المستقبل القريب والقريب جداً. وحتى لو كان العالم غير متغير فإن مثل هذا السلوك سوف يكون خطيراً بدرجة كافية. إن التصرف بهذا الشكل تنقصه البصيرة فى أكثر من جانب، حتى لو أن العالم بشكل عام بدأ يفكر بشكل متزايد فى العمل من خلال أطر زمنية أطول، وبدأ يهتم بقضايا مثل التغيرات المناخية والبيئية وصراعات الشمال والجنوب ونضوب المواد الخام وضغوط المجموعات السكانية الكبيرة والآخذة فى النمو والصراعات العرقية وغير ذلك من المشاكل.

إن المحددات الحرجة لهذه المسائل لا تقاس عادة بالشهور أو السنوات بل بالعقود وربما بالقرون في بعض الأحيان. وعند نقطة زمنية ما - وربما بأسرع مما نتصور - فإن هذه القضايا ستصبح محل اهتمام الصناعة أيضاً (وليس السياسة أو الاجتماع وحسب). لعل الواجب على الصناعة إذن أن تفكر في اليوم الذى ستصبح فيه هذه القضايا بمثل هذه الأهمية والإلحاح عليها منذ الآن وإلا سيصبح «الغذاء» الذى نتناوله اليوم أو غداً فى هذه الشركة هو آخر غذاء ستتناوله هذه الشركة على الإطلاق.

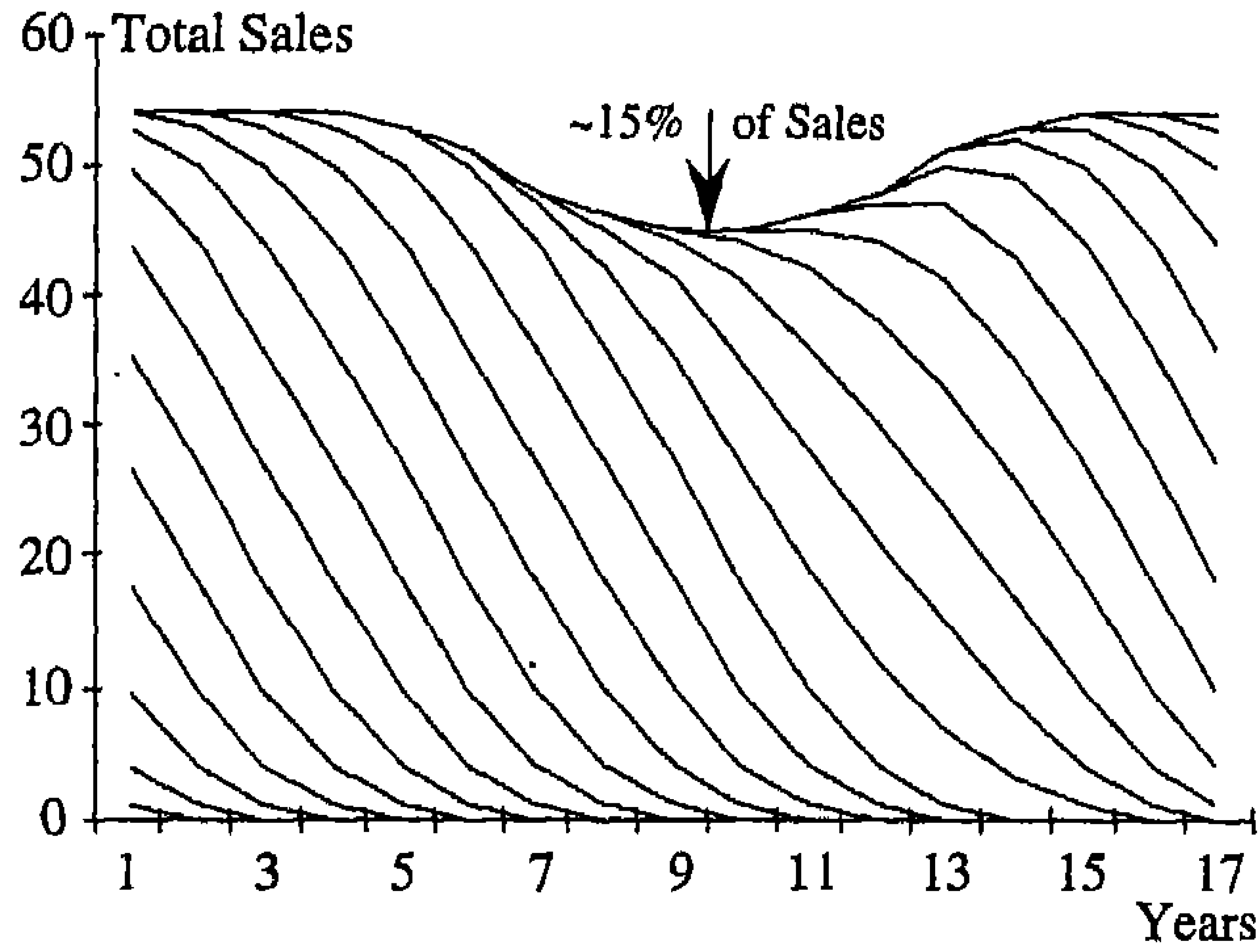
تزايد تداعيات المخاطرة

إن التقليص المتزايد فى دورة حياة المنتج لا تجعل الأعمال أكثر مخاطرة وخطورة فحسب، بل تجعل أيضاً الابتداء الفعلى فى أحداث المخاطرة تصير أكثر إيلاماً. إن الاعتبارات التالية سوف تظهر لنا السبب فى هذا:

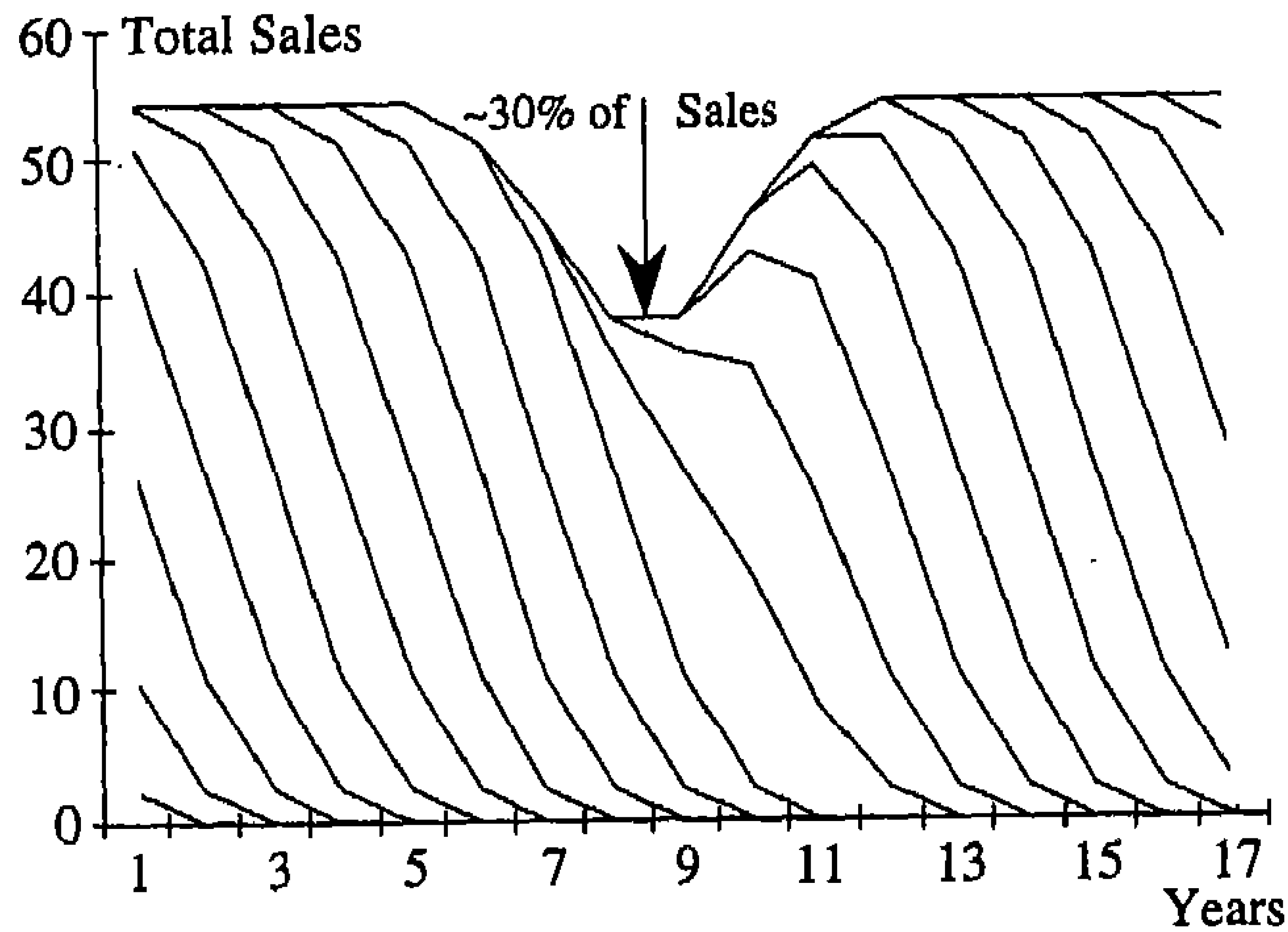
- إن سلوك الأسواق والتكنولوجيات الصناعية وكذلك العملاء كلها عوامل لايمكن التنبؤ بها بشكل مطلق وكامل، ففى أحسن الأحوال يمكن فقط تخمينها بدرجة معقولة. ولهذا السبب لا يمكن لشركة أن تتوقع النجاح لكل منتج من منتجاتها ولكل إبتكار جديد تقدمه - فبين مرة وأخرى قد يفشل منتج ما فشلاً تاماً أو قد لا يلاقى التوقعات المنتظرة منه. إن هذه الحقيقة تعتبر إحدى أساسيات أو قواعد اقتصاد السوق الحر. إن وجود هذه القاعدة يظل هو الآخر مستقلاً ومنفصلاً عن طول دورة حياة المنتج. إن الشيء الذى يتغير مع الأطوال المختلفة لدورة حياة المنتج هو «التداعيات» و «النتائج» التى تحدث نتيجة لفشل هذا المنتج.

إن الشكلين ٥-٥ و ٥-٦ سوف يقارنان لنا بين هذه التداعيات والنتائج فى حالة دورة حياة مستقرة طولها ١٢ سنة ودورة حياة أخرى طولها ٨ سنوات لنفس المنتج. وفى كلا الشكلين تم افتراض أن الشركة ستعانى من الفشل مرة واحدة فقط فى ظل إيقاعها العادى لمعدل تقديم المنتجات السنوى إلى السوق

وأن منتج العام التالى سيكون ناجحاً وأن الأعمال ستستأنف مسيرتها كما كانت قبل حدوث الفشل.



شكل ٥-٥ دورة حياة طولها ١٢ سنة: أثر فشل منتج واحد



شكل ٥-٦ دورة حياة طولها ٨ سنوات: أثر فشل منتج واحد

ورغم أن حجم الخسارة فى الأعمال متساوية فى كلا الحالتين إلا أن الأثر الناتج على تطور المبيعات بالنسبة للشركة كلها يختلف بشكل كبير فى الحالة الأولى عن الثانية. إن الإيرادات الكلية فى شكل ٥-٥ تتناقص خلال فترة زمنية ممتدة من الزمن ولكنها لا تبلغ فى قيمتها أكثر من ١٥٪ من الإيرادات الثابتة. أما فى الشكل ٥-٦ فإننا نجد أن هناك حداً أقصى من الخسارة فى الإيرادات قدره ٣٠٪ يتركز فى فترة زمنية أقصر بكثير. لك أن تلاحظ أيضاً أن أقصى قدر للخسارة فى الحالتين ليس متناسباً. إن تقصير دورة حياة المنتج بمقدار الثلث يؤدى إلى مضاعفة الحد الأقصى للخسائر فى المبيعات. ومن هنا فلن يكون من الضرورى التأكيد على أن الشركة سوف تواجه صعوبة أقل فى إحداث التكيف فى سياساتها المالية والتوظيفية بالنسبة للعاملين وغيرها من السياسات فى حالة الوضع المبين فى الشكل ٥-٥ (دورة حياة ١٢ سنة) عنها فى حالة الوضع المبين فى الشكل ٥-٦ (دورة حياة ٨ سنوات للمنتج).

فخ التعجيل والقيمة المضافة

إن الشركات والمؤسسات عادة ما تختار ما بين طريقين متقابلين للتغلب على الصعوبات المصاحبة لجداول الابتكارات الأضيق والأكثر استعجالا وللزيادت المستمرة فى تكاليف تطوير المنتجات.

الاختيار الأول: هو تعظيم وتقوية التكامل الرأسى فى المؤسسة والذى يعنى الإبقاء على نصيب كبير من القيمة المضافة الكلية داخل المؤسسة. إن الفكرة هنا هى إحداث تحكم مؤسسى ومالى أوثق والسماح بالتركيز بشكل أفضل على موارد الشركة.

الاختيار الثاني: يفترض المسألة بطريقة عكسية تماماً. فالشركة هنا تتعاقد مع شركاء ومتعاقدين فرعيين وشركات تابعة في أكبر عدد ممكن من أقسام عملية الابتكار بينما تستبقي السيطرة فقط على تلك العناصر التي ترى أنها حساسة وحيوية.

إن الاجراء الذى يدمج عناصر من كلا الأسلوبين هو الذى تطبقه بعض شركات الأدوية الكبرى مثل ميرك وغيرها وفي السنوات الأخيرة. وفي هذا الاطار يتم امتلاك شركات صغيرة ومتوسطة الحجم من التى تمتلك تكنولوجيات هندسية توليدية معينة. وفي الحالات المتطرفة تكون دورة التطوير كلها - وفي بعض الحالات في جميع المراحل منذ استنساخ الجين إلى الاختبار العيادى - تم خارج المؤسسة قبل امتلاك حق استغلال هذا المنتج الدوائي الجديد. وهذا بالطبع سيقلل من حجم مخاطرة مالك حق استخدام وإنتاج هذا الدواء الجديد ولكن لهذا تكلفته وثمنه أيضاً. فعلى سبيل المثال ٦٣٪ من الأسهم في جيمنتش Gementech تكلف هوفمان لاروش Hoffmann La Roch أكثر من ٢ بليون دولار. وقد اشترت سيبا جايجي Ciba Geigy ٤٩,٩٪ من الأسهم في شيرون Chiron مقابل ٢,١ بليون دولار، وبالطبع فإنه من الممكن أيضاً النظر إلى هذه المسألة بطريقة عكسية: ففي السنوات الأخيرة جعلت نتائج الأعمال غير الناجحة كافة الشركات الكيماوية الكبرى تنجذب نحو امتلاك شركات التكنولوجيا الحيوية الأصغر حجماً.

وإعتماداً على هذا الوضع أصبحت لكل استراتيجية حساباتها وتقديراتها الخاصة ومثاليتها وعيوبها أيضاً. ولسوء الحظ يبدو أنه مع قصر دورة حياة المنتج فإن عيوب كلا هاتين الطريقتين تبدأ في النمو والظهور بشكل أوضح وأعمق.

إن أهم سلبيات الأسلوب التكاملى (الأسلوب الأول) هو تكلفته العالية. فإذا ما كان الموردون للمنتجات الجديدة يريدون استمرار سيطرتهم الجامعة المانعة على كل شيء، فإن عليهم أن يتحملوا القدر الكبير من الوقت والتمويل اللازمَين لبناء وامتلاك أصول التسويق والإنتاج والتوزيع للتقديم الناجح للمنتج. إن هذا كله يعتبر صحيحاً فى حالة دورة حياة ثابتة للمنتج .. ولكن كلما ضاقت الجداول الزمنية للابتكار وتقلصت مدتها؛ فلابد وأن هذه الأوضاع ستصير أكثر صعوبة عمّا هى عليه، ولعل هذا يكون فقط بسبب أن المنتجين فى هذه الحالة سيضطرون إلى تركيز التمويل والقوة العاملة البشرية فى مساحة أصغر من الوقت.

فى ما كتبه ويل رايت وكلارك Weelwright and Clark نجد نصاً صريحاً يقول: «**بسبب أن عدد المنتجات يتزايد وكذلك تكنولوجيات العمليات الداخلة فى صناعتها فى ظل التقلص المستمر فى حياة الموديل المعين من السلعة وفى دورة حياته فى السوق، فإن الشركات يصير عليها أن تضيف المزيد والمزيد من مشاريع التطوير عما كان يحدث تقليدياً من قبل، وفى صناعة السيارات فى الولايات المتحدة - على سبيل المثال - فإن نمو الموديلات والشرائح السوقية الخاصة بها طوال فترة الخمسة والعشرين سنة الأخيرة؛ كانت تعنى فى تحليلها الأخير أن على أى شركة صانعة للسيارات هناك أن تنجز على الأقل أربعة أضعاف مشاريع التطوير المعتادة لمجرد أن تحافظ على نصيبها أو موقعها المحدد فى السوق.**

أمّا على المدى الطويل فإن هذا سوف يؤدّى إلى زيادات فى تكاليف هذه الموارد أو إلى تناقص كفاءة وفعالية تشغيلها . ومن الشائع أن المتطلبات الأساسية للعملية الابتكارية (مثل الأرض والآلات والمعدات المتخصصة أو الخبراء الفنيين) لن تكون متاحة هكذا ببساطة فى السوق بشكل تلقائى ولحظى ولا بسعر معقول كذلك ، بل وقد لا تكون متاحة بأى سعر كان مهما كان الثمن المعروض مرتفعاً جداً .

والمثال على ذلك هو أن بعض شركات برمجيات الكومبيوتر تواجه صعوبة كبيرة فى العثور على مبرمجين لهم درجات من المعرفة والدراية بلغات البرمجيات الحديثة مثل لغة C أو C++ والتى تكون مطلوبة لكتابة تطبيقات على ويندوز Windows أو يونيكس UNIX أو غيرها . ولذلك بدأت هذه الشركات تعرض على موظفيها هبات ومنح سخية جداً وثمينة حتى تنجح فى إغرائهم بالتقدم لشغل هذه الوظائف . وفى السياق نفسه لن يكون من الحكمة الشروع فى برنامج تكنولوجى كبير للهندسة الوراثية - مثلما حدث فى ألمانيا منذ عدة سنوات - إذا ما كان المتاح من المتخصصين الفنيين محدوداً ، طالما أن الغالب الأعم من العاملين بهذا التخصص يسافرون للخارج هرباً من القيود التشريعية الشديدة المفروضة على بحوث الهندسية الوراثية ولا يتركون مكانهم إلا الباحثون الذين هم من الدرجة الثانية على أفضل تقدير .

إن الأمر فى مجال البحث والتطوير - كما فى كل مجال آخر - هو أن أفضل الناس من العاملين والمتخصصين يتم تعيينهم أولا ، ثم يأتى دور الباحثين الأفضل الذين يلونهم فى الترتيب من حيث التخصص والكفاءة ليجدوا لأنفسهم وظائف فى الدورة الثانية أو حتى الثالثة من التوظيف (إذا كانت لا تزال هناك وظائف شاغرة أصلاً) .

ومع زيادة نفقات البحث والتطوير نجد أن الانتاجية الحدية لكل دولار إضافي يتم إنفاقه في البحث والتطوير ستأخذ في التناقص لأنها ستشتري وقتها باحثين أقل انتاجية وبعض الموارد الأخرى فقط. وإذا كانت هذه التقديرات التي تقول بأن حوالي ١٪ فقط من قوة العمل الكلية إما أنها توجد في مجال البحث والتطوير أو تطمح إلى العمل في هذا المجال بالفعل تقديرات صحيحة، فإن النتيجة بالتالي هي أن الإحساس بهذا الأثر سوف يشعر به الجميع في هذا القطاع بشكل أسرع من باقي قطاعات سوق العمل .. ومع تزايد واشتداد المنافسة على المواهب المتميزة من الدرجة الأولى في كل تخصص، فإن للمرء أن يفترض أنه حتى تلك الشركات الصناعية العملاقة من أمثال جنرال موتورز General Motors وفيليبس Philips وشل Shell سوف تظل مستحوذة على المدى الكامل من المعرفة التطبيقية Know how والمعدات من أجل أن يتيسر لها تقديم منتج متطور ومتقدم إلى السوق بأقصى سرعة وبأعلى كفاءة ممكنة.

ومن هنا فإن الحفاظ على سياسة من التكامل والترابط تصبح مهمة من جانب وأكثر صعوبة أيضاً من جانب آخر .. ومن أجل ذلك فإنه في الصناعات التي لها معدل مرتفع في تغير تكنولوجيتها مثل صناعة الالكترونيات على سبيل المثال نجد :

أن الوصـــول إلى المدى الكامل من التكنولوجـيــات التطبيـقـيـة المسـتـخـدمـة فى هذه الصناعـة وكـذلك مـسـاحـات المعـرفـة الأخـرى ذات الصلة بالتكنولوجـيـا الأسـاسـيـة والتى تسمى عـادة « التكنولوجيات المكملة Complementary Technolgoies » تعـتـبـر فى هذه الحـالة مـسـألة ضـرورية وحـيـوية للغاية ومن أجل طرح مـثـال آخـر لهـذا نقـول إن طرح أفـضل وأقـوى أجـهـزة ألعـاب الفيـديو جيم Video game machines كما تحاول شـركات مثل سونى Sony وماتسوشيتا Matsushita وعـدد آخـر من الشـركات لن يكون شيـئـاً ذا قـيـمـة إذا لم يكن هناك ما يكفى من برمجيات الفيـديو جيم التـى تستبقى هذه الأجـهـزة مـشـغـولة ومطلوبة طوال الوقت من العـمـلاء والمستخدمين المولعين بها.

إننا فى عالم اليوم نجد أن المعلومات العلمية والتقنية تتدفق طوال الوقت وبسرعة البرق (بكل ما فى هذه الكلمة من المعاني) عبر العالم كله .. ولذلك فإن معامل المؤسسات والشركات العالمية الكبرى تطبق أدوات ومناهج متشابهة من أجل حل مشكلات متشابهة أو متطابقة عند تطويرها لمنتجات جديدة.

وبما أنه ليس هناك سوق وطنى أو أقليمى يبقى معزولاً عن العالم فى ظل هذا التسارع الاتصالى والترابط الشديد فى العلاقات والمصالح، فإن النتيجة الكلية لكل هذا هى بالضرورة ارتفاع كبير فى أسعار الموارد البديلة .. وبدلاً من وجود طلب واحد فقط، سيكون هناك طلبات من العديد من الشركات والمؤسسات على المتخصصين النادرين أنفسهم والسلع نفسها التى قد تكون نادرة هى الأخري.

الفصل السادس..

استنتاجات

إن كتاب حول حرب الابداع وأخطارها المنتظرة لابد وأن تواجهه صعوبة أساسية وهى أن هذا الموضوع ليس مقبولا بسهولة بعد، بالنسبة لمراقب من الخارج.

إن العالم الصناعى قد نما مصحوباً بقناعة معينة تجعله يعتبر كل تغيير تقنى أو فنى يحدث بمثابة تقدم فنى حقيقي. وبالمعيار نفسه؛ فإن كلمة ابداع أو ابتكار لابد وأن يكون لها مذاق إيجابى قطعاً مثلها مثل «الصحة» أو «الثروة» أو «السمعة الطيبة»

بالاعتماد على منظورى الخاص كمؤلف للكتاب فإننى يمكن أن أقول بأن الكثير من تكنولوجيات القرون الأولى كانت أكثر تقدمية وتطوراً من بعض التكنولوجيات التى نطورها اليوم. فمن منظور الاستخدام الفعّال للطاقة على سبيل المثال - يعتبر نظام الصرف القديم المعتمد على طاقة الرياح الذى كان يستخدم فى استصلاح الأراضى فى هولندا، أكثر تفوقاً فى جوانب كثيرة عن نظام المضخات العاملة بالديزل أو الكهرباء الذى حلّ محلّه فيما بعد ...

حيث ينظر لهذه الأمور على أنها أشياء جديرة بالسعى الحثيث والنضال من أجلها لأنها هدف فى حد ذاتها، وعليه فإن أى محاولة لتقييم هذه الرؤية وبحثها واختبارها لايتم الترحيب بها بداية ولا تحظى بالمرة بالتشجيع أو الحماس وفى السياق نفسه فإن التقارير والوثائق والأبحاث ودراسات الحالة

والتجميعات الإحصائية الخاصة بالبحث والتطوير، عادة ما تمتاز بالكثير من الحماس والنضالية. ومهما كانت عناصر النقد التى قد تحتويها هذه الدراسات أو الأبحاث إلا أنها تعزى ذلك إلى نقص التمويل اللازم ولا تلقى اعتباراً للإنفاق المفرط أو المتعجل الذى يخصص لمثل هذه الأنشطة.

ولكن بدأت حديثاً فقط بعض البحوث والتقارير المتعلقة بالبحث والتطوير تقدم صورة تثير بعض الشك أو تفتح باباً للمراجعة حول هذه المسائل والموضوعات، إن اللوم حول مثل هذا السلوك الذى يروج للبحث والتطوير إلى حد مبالغ فيه من التقدير بل والتقديس، لايمكن إلقاؤه على شخص بعينه، ذلك أن هذه الصورة تعتبر جزءاً من روح هذا العصر الذى نعيش فيه.

لقد جعلت هذه الروح وهذه السلوكيات من الكثير من البحوث الخلفية - التى وردت فى هذا الكتاب - شيئاً يشبه ألعاب الصور المفتنه التى يجرى تجميعها وترتيبها من أجل استعادة شكل الصورة الكلية.. فهذه المصادر التى اعتمد عليها الكتاب فى التحليل تتأسس على الكثير من البيانات والمعلومات الصغيرة والدقيقة والعديد من الأمثلة والأمثلة المضادة... وهى تحاول أن تأخذ بعين الاعتبار الأحداث المنفردة واتجاهات المدى الطويل، وأن تزاوج بين المسوح الكمية والتخمين والحدْس الكيفى... إنها تحاول أن تنظر إلى آراء الخبراء ورؤى الأفراد العاديين، وأن تكون مع الباحثين تحت السماء الصافية لصحراء أريزونا عن المجرات البعيدة، وأن تدخل إلى المديرين المنهمكين فى المعامل النشيطة فى قلب أرض الصناعة فى وادى روهر Ruhr Valley، وأن تكون مع لاعبى الحقيقة العارية فى صالات الالعاب فى مقاطعة روبونجى فى طوكيو.

كما أنها تحاول أن تستخلص من كل هذه المدخلات صورة كلية متماسكة نوعاً ما. وبالاضافة إلى كل هذه التفاصيل الصغيرة الدقيقة فإن كل من ظهر فى الفصول السابقة كانت تشغله قضية مختلفة. ولعل لهذا أراد أن يحجب ويخفى

أى صورة كلية قد تظهر .. ولكن فلنستخدم الاستعارة التى تقول بأن البيت يتكون من قوالب من الحجر والمدينة تتكون من عدد من البيوت ... إذ ليس من الممكن هنا أن نكون إنطباعاً عن شكل المدينة من خلال طريقة تنظيم قوالب الحجارة ... ولهذا السبب فإننا الآن سوف نغادر مستوى القوالب الحجرية وسننظر إلى ترتيب البيوت عندما نتساءل عن الخلاصات والاستنتاجات التى من الممكن لنا أن نتحصل عليها من كل ما سبق وعند هذه النقطة النهائية فإننا سوف نسترجع فى ٣٣ فرضية محددة الفصول السابقة كلها ثم نخرج منها بعدد من التوصيات التى تفيد المؤسسات وتعيد من خلالها تشكيل هيكل البحث والتطوير.

الفروض:

البحث والتطوير كنشاط صناعى حقيقى (ولكنه محفوف بالمخاطر):

١ - إن هناك تاريخاً طويلاً لعمليات البحث والتطوير الصناعية. ويمكن القول بأن عملية البحث والتطوير قد جرت ممارستهما لأكثر من قرن كامل حتى الآن.

٢ - إن التبرير الأساسى للبحث والتطوير ينبنى على إدراك أنه من أجل الإبقاء على حياة الشركة أو المؤسسة على المدى الطويل فإن عليها ألا تنظر فقط إلى إنتاج ومنتجات اليوم الحاضر، بل وأن تعنى كذلك بما ستنتجه وما ستقدمه فى المستقبل.

٣ - لقد تم وضع البحث والتطوير منذ بداياته الأولى فى يد الخبراء والمتخصصين؛ وبالتالى كانت هذه العملية مسألة مهنية واحترافية منذ يومها الأول. ومنذ ذلك الوقت أصبح البحث والتطوير موضوعاً أساسياً

للبحث الجاد والتحليل المستفيض. ولكن رغم كل هذا، لانزال نعانى من غياب تعريفات مقبولة لدى الجميع ومحددة فيما يتعلق بالأساليب الفنية، أو التكنولوجيا، أو العلم، أو البـ ث الأساسى والتطبيقي، أو ما يعنيه التطوير التجريبى أو غير ذلك من المصطلحات ذات الصلة بهذا الموضوع.

٤ - إن ما سبق نفسه، فيما يتعلق بالبحث والتطوير ينطبق أيضاً على عملية الابتكار. وفى أحسن الاحوال هناك تصورات عامة وغير محددة لماهية الابتكارات التى سوف تنتهى لأن تكون ابتكارات ناجحة. وليس من المعروف كذلك كيفية تأثير الطفرات والنقلات العلمية والتقنية على النجاح التجارى للشركة ولا إلى أى حد يمكن أن يكون هذا التأثير إيجابياً وفى الاتجاه المنشود.

النمو البالغ فى الإنفاق على البحث والتطوير

٥ - لقد ارتفعت المبالغ المالية المستثمرة فى البحث والتطوير بشكل مضطرد وسريع منذ الحرب العالمية الثانية. ومنذ منتصف الستينيات أدّى النمو فى البحث والتطوير فى الفروع المتقدمة من الصناعة إلى تخطىّ حدود بعيدة فى نمو المبيعات بالنسبة للعديد من المنتجات التكنولوجية الحديثة. ومن هنا أصبح البحث والتطوير مكوناً لجزء كبير ومهم من التكلفة الكلية فى العديد من الشركات الكبري.

٦ - فى أكثر الدول الصناعية الكبرى اليوم صار الإنفاق على البحث والتطوير يصل إلى حوالى ٣٪ من الناتج القومى الاجمالى لهذه الدول.

٧ - إن نفوذ الحكومات - سواء كعوامل منظمة للقواعد والاجراءات أو كمشاركين فعليين فى عمليات البحث والتطوير - قد أصبح قوياً جداً فى المرحلة الراهنة.

٨ - إن الغـرض من الصـراع فى مـيـدان البـحـث والتطوير - بين الشـركـات الصناعيـة والدول المتـقـدمـة والتكتلات الاقـتـصـادية الكبرى المختلفـة هو السيطرة على كل فروع الصناعة.

٩ - منذ الحرب العالمية الثانية والولايات المتحدة تقود كل بلاد العالم فى مجال التطوير التكنولوجي. ولكن هذا الوضع صار يواجه تحدياً من تلك القوى الصناعيـة والتكنولوجيـة الطموحة التى تمثلها أوروبا واليابان أما فى السنوات الآخيرة فقد ظهرت على السطح مجموعة من الدول المتقدمة فى العالم الثالث وصارت تشارك الدول الصناعيـة الكبرى فى المنافسة التكنولوجية والصناعية المشتعلة عالمياً.

١٠ - إن كلاً من التمويل الحكومى وتمويل القطاع الخاص يصلان بشكل متدرج إلى حدودهما الأساسية فى الفترات الميّالة للكساد بشكل خاص. وعلى أى حال فإن الكثير من الشركات تحافظ على مستواها فى الانفاق على البحث والتطوير حتى فى ظل النمو المنخفض - أو حتى السلبى - للمبيعات.

١١ - لقد أصبح من الضرورى إحداث توسع شامل وغير محكوم فى الانفاق على البحث والتطوير من أجل تحقيق ولو تقدم محدود فى حجم المبيعات من السلع القائمة على أساس استخدام التطور التكنولوجى كمحدد أساسي فى إنتاجها. وبالنسبة لحالة الثلاثين شركة الكبرى فى مجال الكهرباء التى تم وصفها فى الفصل الثالث فقد ثبتت صعوبة - بل واستحالة - اكتشاف العلاقة الطردية ما بين نمو البحث والتطوير من جانب ونمو المبيعات من جانب آخر ويظل هذا صحيحاً حتى إذا افترضنا وجود أثر متأخر لزيادة الانفاق فى مجال البحث والتطوير على نمو المبيعات.

١٢ - فى حين يكون الاستثمار فى البحث والتطوير آخذاً فى الزيادة فإن الشكوك حول الوضع الأمثل لتخصيص التمويل الموجه لهذا الغرض تتزايد هى الأخري. لقد تجاوزت ميزانية البحث والتطوير فى العديد من الشركات فى مختلف الفروع الصناعية فى كل الحدود والآفاق المعقولة فى وقتنا الراهن. ورغم هذا فأن العديد من الشركات وليس فقط تلك التى نطلق عليها لفظ شركات التكنولوجيا الفائقة high tech تنظر إلى المستوى المرتفع من الانفاق على البحث والتطوير كأساس أولى مهم لاستمرار الشركة ونجاحها على المدى الطويل.

١٣ - لايستطيع التقدم التكنولوجى وحده أن يحفّز وينشّط سوقاً راكدة أو متشبعة بالمنتجات إلا فى حدود ضيقة جداً.

١٤ - تلعب فترات القيادة فى مجال البحث والتطوير إضافة إلى أسعار الفائدة والمدة التسويقية للتكنولوجيا الجديدة دوراً أساسياً كعوامل مهمة فى صياغة خطط البحث والتطوير. أما من الناحية العملية فإن المد المبالغ فيه لزمن القيادة فى مجال البحث والتطوير يؤدّى إلى عواقب مالية وخيمة ومأساوية بالنسبة للكثير من الشركات.

مخاطرة التعجيل المستمر فى دورات حياة المنتجات:

١٥ - لقد أخذ البحث والتطوير يهدف بشكل متزايد إلى تأمين مستقبل الإيرادات عن طريق تقديم المنتجات الجديدة بشكل مبكّر. إن تقديم منتجات جديدة يؤدى إلى استبعاد واستبدال المنتجات القديمة التى يكون قد عفى عليها الزمن نتيجة لظهور هذه المنتجات الجديدة المنافسة وكلما كان توقيت تقديم المنتجات الجديدة مبكراً كلما كان استبعاد واستبدال المنتجات القديمة أسرع وأكثر حدة ولكن - وبخلاف هذه الصورة

النمطية - نجد أن القدر المبالغ فيه من البحث والتطوير يؤدى إلى تقليل العوائد والإيرادات المحتملة بشكل حاد وخطير.

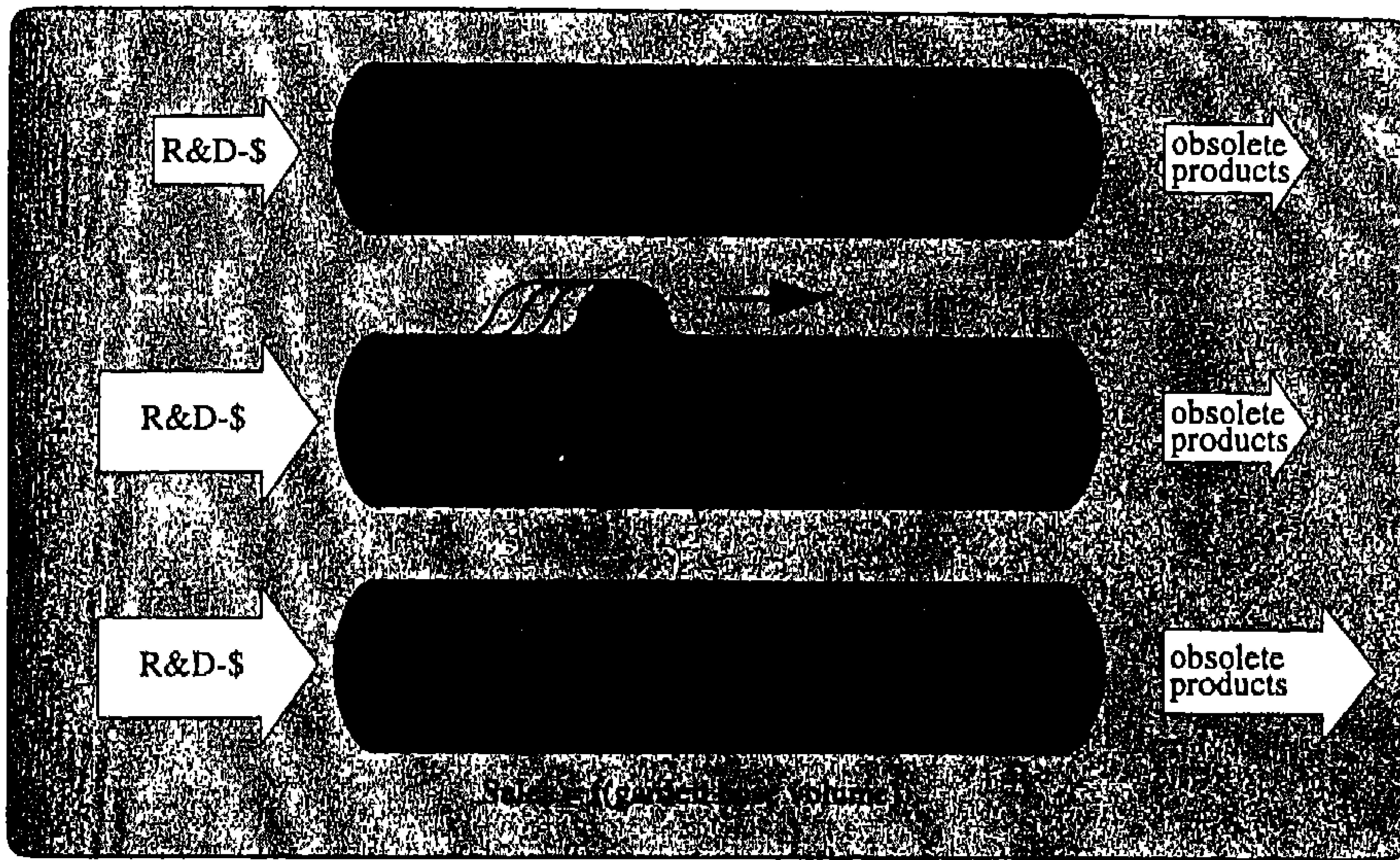
١٦ - إن النمو المتواصل فى طاقة البحث والتطوير لابد وأن يؤدى فى النهاية إلى تعجيل عام فى دورة حياة المنتج. ويساهم هذا بشكل غير مباشر فى تعجيل حدوث تغييرات أخرى سياسية واقتصادية واجتماعية.

١٧ - إن على الشركات أن تزيد من ميزانياتها المخصصة للبحث والتطوير أو أن تحسّن من إنتاجية البحث والتطوير الذى تقوم به إذا أرادت اللحاق بدورات الحياة الأقصر للمنتجات. وهذا بدوره سيؤدى إلى مزيد من التعجيل فى دورات حياة هذه المنتجات.

١٨ - إن دورات الحياة الأقصر للمنتجات تبدو لأول وهلة جذابة جداً لأنها كما يبدو تكون مصحوبة بنمو فى الإيرادات وعلى أى حال فإن هذا النمو الأولى للإيرادات لايستمر لفترة طويلة، فهذا الوضع يكون ممكنا فقط إذا استطعنا تقليل طول دورة حياة المنتج وزيادة الإنفاق على البحث والتطوير بشكل لانهائي.

١٩ - وبعيداً عن الحد النظرى الأدنى لدورة حياة المنتج كما نتعامل معه، فإننا سنجد أن لدورة حياة المنتج - هى الأخرى - حدا أدنى على المستوى العملي. وهذه المسافة هى بشكل كبير نسبياً أكبر من صفر وتختلف فيما بين المنتجات المختلفة فى كافة الصناعات. وبما أن العملاء ليست لديهم قدرة لا نهائية لقبول الابتكارات (من حيث أن هناك حدوداً لقبول المزيد من الابتكارات لابد وأنهم سيتوقفون عندها)، فإن المتوقع هو أن مقاومتهم لمزيد من التعجيل فى دورة حياة المنتج سوف تتزايد كلما اقتربت الحدود الدنيا لهذه الدورة.

٢٠ - إن عدم استمرارية التعجيل فى دورة حياة المنتج يؤدى إلى نقص فى حجم المبيعات وكلما زاد عدد الدورات التى تم تعجيلها من قبل كلما كان نقص المبيعات أكبر وأسرع. إن هذا هو أهم أثر لما نسميه «فخ التعجيل Acceleration Trap». إن شرح وتلخيص آليات خط التعجيل يتم عرضها بشكل مجازى فى الشكل ٦-١ فى صورة خرطوم مياه فى حديقة.



شكل ٦-١ المبدأ الأساسى لفخ التعجيل

٢١ - إن الخطر فى «فخ التعجيل» يأتى من قدرته على خداع الآخرين وتضليلهم، فهو يزيف الحقيقة عند إظهاره للنمو المبدئى الذى يحدث للمبيعات، فى حين أن هذه الزيادة فى المبيعات تتحقق واقعياً بشكل غير ناضج ولا تستمر فى المراحل التالية.

٢٢ - إن آليات عمل «فخ التعجيل» لايمكن رؤيتها ومتابعتها بسهولة، فهى تختفى وراء عدد من التطورات التى تكون فى الغالب مؤثرة على المدى الطويل. وعلى أى حال؛ فإن هناك عدداً كبيراً من الأدّلة الابريقية empir-ical التى تؤكد الشكوك التى تفترض أن العديد مما نسميه أسواق النمو Growth markets ليست فى الحقيقة إلا مجرد صور مضللة من «أسواق التعجيل».

عليك أن تعتبر أن مدى المنتج هو مثل المياه فى خرطوم الرى فى الحديقة. وطالما أن المنتجات فى الخرطوم فهى تساهم فى الايرادات. وتقوم استثمارات البحث والتطوير بملء الخرطوم عن طريق تزويده بتدفق مستمر من المنتجات الجديدة. وتبدأ المنتجات المستبعدة «القديمة» فى مغادرة الأنبوب.

الحالة ١ : فى الأحوال العادية المستقرة يتساوى التدفق الداخل إلى الأنبوب مع الخارج منه بمعنى تعادل المنتجات الجديدة والمنتجات التى يتم استبعادها.

الحالة ٢ : عندما تحدث زيادة فى البحث والتطوير يكون الأمر مثل فتح الصنبور وزيادة تدفق المياه عندها تؤدى المنتجات الجديدة إلى موجة من الايرادات الاضافية تمر عبر الانبوب بينما تبقى معدلات استبعاد المنتجات القديمة ثابتة لفترة ما.

الحالة ٣ : فى مرحلة لاحقة، تصير سرعة عملية الاستبعاد بسرعة عملية الابتكار والتجديد نفسها، فتعود الإيرادات إلى الوضع الذى كانت عليه. أمّا الفترات الانتقالية (دورة حياة المنتج) فهى تصير أقصر وأقصر. وتنخرط الشركة مضطرة فى مستويات عالية من الانفاق على البحث والتطوير. ولكن مع ذلك، لن يؤدى اغلاق الصنبور إلا إلى تقليص الايرادات أيضاً.

٢٣ - بمجرد أن تبدأ شركة أو صناعة ما في السعى نحو تعظيم إيراداتها من خلال تعجيل دورة حياة المنتج فإنه يصبح من الصعب التراجع عن هذا التوجه دون قدر كبير من التضحيات في المبيعات وفي نمو المبيعات. ومع كل يوم يمر يصبح المضى في التعجيل أو التوقف عنه أكثر تكلفة على الشركة.

٢٤ - لا يوفر نمو السوق أى حصانة ضد آثار فخ التعجيل. وبالشكل نفسه فإن زيادة أنشطة الابتكار سوف تساعد في جعل حجم مخاطرة المدير المنظم في هذا العمل أكبر من التوقعات المنظورة لنجاح هذا العمل.

٢٥ - بحسب ما يجرى في الأعمال أو الأدبيات فإن دورات الحياة الاقصر عادة ما تقترن بمزيد من ظروف العمل الاكثر ديناميكية. وبالتالي ولسوء الحظ فإن هذه الدورات الأقصر ترتبط بسلسلة طويلة من الآثار المدمرة والمخاطر الكبيرة .. وبعض هذه التداعيات السلبية تظهر في الشكل ٦-٢

- Shorter time horizons.
- More innovation fail[illegible]
- Narrower produ[illegible]
- Long-term [illegible]
- Steep inc[illegible]
- Greate[illegible]mes.
- Large[illegible]thus riskier products.
- Smaller pr[illegible]oss of learning curve effects.
- Raw material [illegible]encies, poor use of natural resources.
- Less attention to detail and quality in the development process[illegible]
- Negl[illegible]f existing customer base and of installed product b[illegible]
- Tighte[illegible]ines, thu[illegible]otential for friction in co[illegible]
- Less en[illegible]thus declini[illegible]
- Declining [illegible]
- Expanded use[illegible]ctiveness.
- Increasing costs o[illegible]gov.approval etc.).
- Concentration of R&D [illegible]ation of R&D efficiency.
- Habit-forming effects of freque[illegible]eed to maintain high R&D budgets.

شكل ٦-٢

المنافسة المدفوعة بالنمو فى البحث والتطوير

٢٦ - لقد أصبح من الواضح بشكل متزايد الآن أن النمو فى البحث والتطوير يتحدد إلى حد كبير برغبة الشركات المنتجة فى مجرد اللحاق بمنافسيها (الذين يقومون بدورهم بجهود كبيرة فى مجال البحث والتطوير أيضاً). وبعيداً عن «سحب السوق Market Pull» و «دفع التكنولوجيا Tech-nology Puch» فإن التوجه الأكثر ثباتاً واستمرارا فى عالم اليوم هو ذلك التوجه «المدفوع بالمنافسة Competetion driven» والذى أصبح عنصراً ومدخلاً أساسياً فى قرارات الاستثمار فى البحث والتطوير.

٢٧ - إن الشركات والمؤسسات الصناعية بل والحكومات صارت بشكل متزايد تهتم بالمضى قدماً إلى حدود كبيرة فى بذل الجهود الرسمية وغير الرسمية لمعرفة واكتشاف ما يقوم به منافسوهم فى مجالات البحث والتطوير. وبالقطع فإن النتيجة الحتمية لمثل هذا البحث والاستقصاء عن مشاريع وخطط المنافسين هى أن زيادة جهود الآخرين فى البحث والتطوير تصير هى التبرير المشروع الذى يقدمه هؤلاء للمطالبة بزيادات كبيرة فى ميزانيات البحث والتطوير الخاصة بهم حتى يستمروا فى المنافسة.

٢٨ - وفى السياق نفسه نجد أن التقدير السليم لجهود المنافسين فى البحث والتطوير ليست ضرورية، إذ يكفى مجرد «الاقتناع» بأن هذا المنافس يزيد من جهوده فى البحث والتطوير بالدرجة التى تحفز وتستثير رغبة ذلك الشخص الآخر فى أن يزيد من جهده فى هذا المجال أيضاً.

أنموذج تعجيل وزيادة البحث والتطوير

٢٩- إن نمو البحث والتطوير الذى يكون مدفوعاً بالمنافسة يؤدى إلى لولب متسارع من التصاعد والمواجهة مثله مثل سباق التسلح بالضبط. وبالتالى

فإن شرارة مبدئية صغيرة يمكن لها فى حالة توفر الظروف والسياق الملائم - أن تفجّر توتر هذا اللولب المشدود.

٣٠ - إن مثل هذه العمليات التعجيلية التصاعدية تؤدّى تلقائياً إلى نفقات هائلة فى إنماء البحث والتطوير لدى جميع الأطراف. وعلى أى حال فإن الانفاق النسبى يظل إلى حد معقول ثابتاً بحيث لايستطيع أحد أن يحقق تقدماً ثابتاً ومستمرا فى هذا المجال يتفوق على الآخرين.

٣١ - إن التصاعد والتعجيل يمكنه بسهولة أن يؤدى بالأطراف كلها الداخلة فى هذه العملية إلى المبالغة فى الأهداف التى يضعونها وإلى تطوير تكنولوجيات متقدمة لايمكن استهلاكها أو استيعابها بسهولة فى السوق. وتظهر بالتالى نتيجة لكل هذا ظاهرة الإسراف فى القتل Overkill (مع وفاة منتجات قديمة ونمو منتجات جديدة) كما هو الحال بالضبط فى سباق التسلح.

٣٢ - إن هناك عدداً من القوى الفاعلة والظروف المحيطة التى تساهم فى استمرار وتصاعد وتيرة التعجيل فى البحث والتطوير (حتى فى ظل فترات الركود الاقتصادي). وتشمل هذه القوى والظروف مايلي:

- الاحساس بعدم الحيلة وعدم القدرة على التصرف ازاء قضايا البحث والتطوير، وهو الاحساس الذى يراه الناظر إليه من الخارج كظاهرة معقدة ومركبة إلى حد كبير.

- السيطرة والهيمنة الشديدة لأعضاء مجتمع البحث والتطوير والمشاركين فيه على عمليات الرقابة والتحكم فى كل ما يتعلق بالبحث والتطوير.

-قلة وندرة الوسائل والأدوات المالية المتاحة لإيجاد رقابة خارجية فعاّلة على مشروعات البحث والتطوير.

- الاعتماد القوى على التكنولوجيا والإيمان المطلق بإمكانية إيجاد حلول علمية وتقنية للكثير من - إن لم يكن معظم - المشكلات التى تواجه المنظمّين فى مجالات الاقتصاد والانتاج والصناعة سواء فى إدارة المؤسسة أو فيما هو خارج هذا الإطار. إن التقدم التكنولوجى والطفرات التكنولوجية لاتزال محاطة بسياق من الغموض والغرابة، وهو الأمر الذى يؤدّى إلى مزيد من الطلب على البحث والتطوير وكذلك النظر إلى مستويات أداء البحث والتطوير بدرجة أعلى من اللين والتساهل على أنها أكثر قيمة وأوفر خيراً عن سائر النشاطات الكثيفة الاستثمار ذات الأجل الطويل.

- إن التوجه التقليدى لهيكل دافعية موظفى البحث والتطوير هو نحو التوسع فى المعرفة وتحسين التكنولوجيات المتاحة. ومن هنا فإن النواحي المالية ترتبط فقط بوزن نسبى محدود - فى هذا الهيكل.

٣٣ - إن العامل الوحيد - والحديث جداً - الذى يكون فعالاً فى إنهاء تصاعد وتيرة البحث والتطوير يعود بالأساس إلى نقص السيولة المالية اللازمة للقيام بهذه العمليات البحثية والتطويرية. ولسوء الحظ فإن هذا العامل لايزال ضعيفاً فى أثره لعدة أسباب منها:

- من الخطر أن تطرح التوقعات التى تفترض أن المتنافسين معك فى مجال البحث سوف تنضب مواردهم المالية.

- إن استثمار المرء فى عمليات البحث والتطوير التى قام بها من قبل لحسابه عادة ما تكون بمثابة جهد مفقود لا يمكن استعادته مرة أخري.

- إن تحديد قرارات البحث والتطوير بناء على التدفقات المالية الحالية أو مدى ربحية المؤسسة يشير إلى وجود توجه معين للبحث والتطوير يمثل رد فعل تجاه قيم الماضي. ولكن هذا التوجه من الواجب أن يسير نحو أهداف مستقبلية معيارية أو حتى نحو أهداف أدائية ووظيفية توضح محدداته وشروطه.

إنهاء تصاعد معدل البحث والتطوير

ربما كان السؤال الأكثر أهمية الذى يطرحه القاريء هنا هو : كيف يمكن أن نجد سبيلاً للخروج من الحلقة المفرغة لتصاعد البحث والتطوير؟ والحقيقة هى أن الشركات الصناعية لا تمتلك مساحة واسعة من الاختيار فى مثل هذه المسائل. وبما أن طرحهم للمسألة يأتى بهذا الشكل، فإنهم يلهثون وراء العجلة المتسارعة للبحث والتطوير ويحافظون على معدلات الاستثمار نفسها التى يخصصها خصومهم لهذا الغرض وإلا فسيخرجون من حلبة الصراع ويفشلون فى أعمالهم. وهناك طريق ثالث يمكن السير فيه فى هذه الحالة، وهو - على سبيل المثال - أن نحقق نوعاً من «التفاهم مع العدو» أو الوصول إلى بعض الاتفاق مع المنافسين والخصوم - بالطريقة نفسها التى تتعامل بها الدول مع بعضها البعض فى مجال السياسة. وهذه الطريقة قد تكون هى الأسلوب الأمثل إذا أرادت شركة صناعية أن تحافظ على وجودها واستمرارها ولا تدخل فى مثل هذا السباق القاتل ولكن على أى حال فإن المؤسسات المسئولة عن حرية التجارة وكذلك بعض السلطات الإدارية التى لا تحبّذ التعامل مع الآخرين وترفض الثقة بهم إضافة إلى من يعملون ككلاب حراسة ويفترضون أنهم هم المسئولون الوحيدون عن أمن المؤسسة وسلامتها، سيرفضون جميعاً مثل هذا الاقتراح.

إننا لن ندخل بأى حال فى المسائل القانونية أو الإجرائية والتنظيمية المتعلقة بايجاد تفاهم بين المتنافسين لكسر الحلقة المفرغة فى سباق البحث والتطوير. إن السبب الأساسى لمسلكنا هذا هو أن الوصول إلى تفاهم معلن أو ضمنى بين المتنافسين (حتى لو جاز لنا استخدام مثل هذا المصطلح قانونياً أو أخلاقياً) قد لايكون شيئاً ذا أهمية إذا كان هناك بالفعل وعى حقيقى لدى هؤلاء بوجود حالة التصعيد والتعجيل هذه وباضرارها الجانبية عليهم جميعاً. إن وجود مثل هذا الوعى إلى حد كبير، يُعتبر الخطوة الأولى نحو إعادة التفكير فى المسألة كلها.

إن إحراز الإدراك الواعى - ولو لمرة واحدة - حول هذه المشكلة سيكفل البدء فى عملية مفاوضات ومجادلات بين جميع الأطراف بشكل قد يمثل نوعاً من الحافز على مراجعة الميزانية المخصصة للبحث والتطوير. إن آليات التحكّم فى التصعيد والتعجيل يمكن أن تظهر بشكل تكتيكى فى مرحلة لاحقة سواء فى المجال العسكرى أو فى مجال المنافسة الصناعية إذا ما استطاع أحد الأطراف أن يدرك مصلحته ومصلحة الآخرين وتمكّن من أن يتفهم مواقف الخصوم ويستجيب لها بشكل رشيد.

إن المثال الواضح على هذا هو ما كان يسمى «معضلة السجناء Prisoners Dialemma» فى نظرية المباريات Game Theory التى ظهرت كأداة فى تفسير العلاقات الدولية. إن هذه المعضلة تفترض الموقف التالى اثنان من الاشرار (هما: أ،ب) تم الامساك بهما متلبسين عند اقتراف جريمة ما. وفى مكتب ضابط البوليس أخذ المحامى الخاص بهما يشرح لهما الموقف الذى يواجهانه. وإذا صمت كل منهما ولم يقل شيئاً، فإن كلاً منهما سيقضى عاماً واحداً فى السجن، أمّا إذا اعترف أحدهما فسيقضى فى السجن شهراً

واحداً بينما يقضى الآخر عشر سنوات. أما إذا اعترفا هما الأثنان فسيكون نصيب كل منهما خمس سنوات من الاعتقال. وبما أن الطرفين أ،ب غير مسموح لهما بالاتصال ببعضهما البعض .. فماذا سيفعلان إذن؟

من الواضح أن الخيار الأفضل لصالحهما معاً هو أن يلزما الصمت التام. أمّا من ناحية كل منهما على حده فمن الأفضل أن يعترف هذا أو ذاك بشرط ألا يعترف الآخر، وإلا إذا اعترفا سوياً فسيكون على كل منهما قضاء خمس سنوات فى السجن. أما من ناحية أخرى فإن الاعتراف سيحمى واحداً منهما من قضاء عشر سنوات فى السجن. إذا ما اعترف الشريك الآخر. إن جوهر هذه المعضلة هو أن التعاون أى الالتزام بالصمت هو الذى يأتى بأفضل النتائج، أما الانانية المشتركة لكل منهما «الاعتراف» فستكون وخيمة العواقب **لأن الذاتية هى أداة إغراء ذات سلطة واسعة ولكنها مكلفة للغاية فى المدى البعيد.**

ومن الواضح أنه من السهل جداً ترجمة معضلة السجناء هذه إلى مجال البحث والتطوير، أو لنكن أكثر دقة فنقول «معضلة البحث والتطوير». إن كل شركة تشارك فى سباق البحث والتطوير من الممكن لها أن تحصل على ميزات هامة إذا ما تقدمت بإيقاع سريع عن مثيلاتها ولم تستطيع الأخريات اللحاق بها. ولكن ماذا لو أن كل المشاركين أو الغالبية العظمى منهم تحركوا جميعاً بالسرعة نفسها وبالايقاع ذاته؟ فى هذه الحالة ستتورط هذه الشركات جميعاً فى تكاليف مرتفعة جداً للبحث والتطوير، ولن تستطيع أى منها أن تحوز منفردة على موقع القيادة التكنولوجية فى مجالها. إذن ما الذى على هذه الشركة أن تفعله؟ إنها إذا تعاونت مع غيرها (بمعنى أن تصبح واعية بموقفها ولا تستثمر بشكل حاد مبالغ طائلة فى سباق البحث والتطوير دون مردود كاف) فإنها سوف تتجنب تكاليف ضخمة ستتجشمها ومتاعب عديدة ستلاقيها.

أما إذا ما قام واحد أو أكثر من المتنافسين بزيادة ميزانيته المخصصة للبحث والتطوير فإن شرارة البدء في المخاطرة والتعرض للخسارة سوف تشتعل. وبالتالى سيكون على الشركة أن تبدأ هى الأخرى - وعلى خُطى هذا المنافس - فى زيادة ميزانيتها للبحث والتطوير.. وعلى المدى الطويل تزداد الأمور تعقيداً وتصير أسوأ مما كانت عليه من قبل.

إن هناك أكثر من استراتيجية يمكن تطبيقها فى حالة الوقوع فى «معضلة السجناء» وبالطبع فإن الموقف لايكون كما هو في جميع الأحوال. فعلى سبيل المثال، من الممكن أن تكون الأوضاع أكثر تعقيداً إذا كان هناك أكثر من مجرد نمطين من السلوك المحتمل (بمعنى أن الأنماط المحتملة ليست فقط «الالتزام بالصمت» أو «الاعتراف»، فقد تشمل أيضاً «الاعتراف الجزئي») أو إذا كان عدد الأطراف الداخلة فى المشكلة يزيد عن اثنين فقط. وعلى أى حال، فإن الشائع هو أن هذه التغييرات لن تؤثر جذرياً على طبيعة المعضلة ذاتها. إن الشيء الذى يحدث اختلافاً هنا هو ما إذا كان المنخرطان فى هذا الأمر أغراباً عن بعضهم البعض أم أنهما قد تعارفا نتيجة مرورهما بالتجربة نفسها سابقاً.

فكلّما كانا يعرفان بعضهما البعض كلما كان بإمكانهما أن يخمّنا سلوك كل واحد منهما (حتى دون أى اتصال بينهما)، فكل منهما سيعرف سلوك شريكه الآخر من خبرته السابقة معه، وكلما استطاع أن يعتمد عليه. وفى مثل هذه الظروف لن يمثل عائق عدم الاتصال مشكلة ذات قيمة.

أما فى مجال الصناعة، فإنه عندما يكون المتنافسون معروفين لبعضهم البعض (وربما لعدة عقود من الزمن) فإن مثل هذا الموقف سيكون نمطياً، إذ أن نوعاً من «التفاهم الضمني» سيتحقق بين هؤلاء، وبالتالى لن يكون من الصعب

الوصول إلى اتفاق ما فيما بينهم للخروج من دائرة تصعيد المنافسة فى البحث والتطوير. وبما أن سلوك المؤسسات غالباً ما يكون أكثر تماسكاً واستقراراً عن سلوك الأفراد العاديين فى مجالات الأعمال، - فقد لاتكون هناك حاجة عند إيجاد تفاهم بين المؤسسات حول ضبط أو وقف عجلة التصعيد فى البحث والتطوير - للجوء إلى مكالمات تليفونية أو طوابع بريد (فالكل فى هذه الحالة يُدرك الموقف جيداً ويكون مستعداً للتصرف بشكل رشيد حياله دون أى اتصال بآخرين).

إن المشاهدات والملاحظات المأخوذة من عدد كبير من مواقف «معضلة السجناء» الحقيقية أو التمثيلية تظهر لنا بوضوح أن **«الاستراتيجيات العنيفة» سواء الاعتراف الفورى أو الإنفاق الكبير على ميزانيات البحث والتطوير، كما طرحناها فى مثالنا السابق تؤدى فى النهاية إلى أسوأ العواقب أما «التراجع الجماعي» عن آلية التصعيد فإنه على النقيض من ذلك يرتبط بأعلى قابلية ممكنة للتعاون ولإيجاد حل للمشكلة بشكل يناسب الجميع ويكفل مصلحة جميع الأطراف لأنه فى هذه الحالة لن يصرّ على المضى بلا بصيرة فى سباق عجلة التصعيد مهما كانت التكلفة.**

إن الموقف الذى تَغْلُب عليه استراتيجية «الأخذ بالثأر» قد تنطبق على وقائع وظروف مختلفة، تختلف عن التسابق نحو احتلال موقع القيادة التكنولوجية. **إن المواقف الثأرية هذه تشمل سباق التسلح أو حروب الأسعار أو حملات الدعاية أو غير ذلك من المواقف الصراعية التى من الممكن أن تؤدى إلى آليات تصعيدية جديدة، على أى حال، ليست لدينا أية دواعى تفترض أن مثل هذه العناصر لا تنطبق بالدرجة نفسها على الصراع فى ساحة البحث والتطوير.**

توصيات

تحديد موقع البحث والتطوير

يُقال أن رئيس الحزب الشيوعى الصينى ماوتسى تونج قال ذات مرة:

«إنك لن تسبق العدّاء الذى يجرى أمامك بأن تتبع خطى أقدامه»

وربما كان «ماو» على خطأ فى أشياء كثيرة، ولكن عند تطبيقه هذه الحكمة التى قال بها على حقل البحث والتطوير فإننا سنكون قد وقفنا على فكرة قيمة ونصيحة ثمينة. وعلى أى حال فإن الواحد منا يستطيع أن يتعامل بشكل جيد مع أى معطيات تفرضها المنافسة على البحث والتطوير من خلال تفعيل المحددات والإجراءات المانعة التى يفرضها السوق.

وعلى العكس من ذلك، فإن السير فى الطريق الآخر (طريق التصعيد والاشتباك فى المنافسة) سوف يفضى بسهولة إلى تراكم شديد فى مجهودات البحث والتطوير المتكررة والمتشابهة دون أن يكون لها فى المقابل أية مردودات أو منافع إيجابية. إن القطاع الأوسع من الكتب والمقالات التى تطرح التساؤل حول أى مسار يجب إتخاذه لمتابعة البحث والتطوير، دائما ما ترجّح الخيار الذى يرى أن على الشركات أن تتبع فقط مؤشرات الطلب على السلع وقوى السوق.

ويبدو هذا معقولاً إلى حد كبير، فرغم كل شيء يبقى الهدف النهائى لكل ما يتم تطويره فى المعامل والمختبرات هو تحويل هذه الابتكارات الجديدة إلى سلع يتم طرحها فى الأسواق والمنافسة بها فى منافذ البيع. ومع ذلك - وبصيغة واضحة - لنا أن نقول: إن مثل هذا النمط من التفكير والسلوك لايقل خطورة عن برنامج كبير للبحث والتطوير تحفزه وتحركه حالة المنافسة المحمومة القائمة فى السوق العالمي.

إن الشركة التى تحدد حركتها بمؤشرات السوق فقط، والتى تطور منتجات محددة ترى أنها تتلقى إشارات بالطلب عليها من السوق، يمكن بشكل مفاجيء وغير متوقع أن تندفع إلى حافة الهاوية بسبب عامل السوق هذا. إن هذا ليس صحيحاً بسبب هذه الحقائق وحسب، بل إن هناك نقطة أخرى يجب مراعاتها تفصل بواقع أن الأسواق تبدأ فى إرسال إشارات الطلب الذى تتلقاه بالنسبة لبعض التكنولوجيات الجديدة بعد أن تكون هذه المواد التكنولوجية قد أصبحت متاحة بالفعل وأسست لنفسها موقعاً سوقياً قوياً ومنافساً.

وفى مثل هذه الظروف لايقدم على إحداث هذا التحول فى شكل السوق ونوعية المعروضات فيه لايقدم عليه إلا منافس عنيد يبغى المخاطرة. وهناك أيضاً حقيقة أن أسواق سلع التكنولوجيا الفائقة هى بطبيعتها أسواق مزاجية ومتقلبة وليست لها قواعد ثابتة أو ضابطة يمكن التنبؤ بها. ومهما كانت التكنولوجيات والابتكارات التى تدعى دوريات التجارة وشبكات المعلومات أنها «تكنولوجيات المستقبل» التى يجب أن توجّه إليها كل موارد البحث والتطوير، إلا أن هذه التكنولوجيات قد لاتكون إلا وهم المستقبل أو «خرافة المستقبل» التى ستقضى على كل من يؤمن بها.

إن الشركة التى تقامر بكل موارد البحث والتطوير لديها على مثل هذه التكنولوجيات المضللة، يمكن أن تجد نفسها مأزومة بشكل مفاجئ وقد نفذت كل الخيارات لديها فصارت تغرق دون أى طوق نجاة ينقذها فى هذه الحالة. وبالمعيار نفسه فإن البهجة المتحمسة التى تخلقها الابتكارات التكنولوجية والقناعة المبالغ فيها بأن كل تكنولوجيا جديدة ستجد لنفسها بشكل أو بآخر سوقاً تروج فيه وتزدهر، يمكن لكل منهما أن يكون عاملاً يقود إلى إساءة الحكم على الأشياء وبالتالى الفشل فى التطوير بشكل سليم فى المستقبل.

إن التكنولوجيا ليست غاية في حد ذاتها . وكل من يدع نفسه عرضة لخديعتها قد يدفع الثمن غالياً من قدرته على المنافسة واستمرار ربحيته ، بل قد يكون الثمن هو خروجه من السوق بالمرة . إذن ، ما العمل ؟ . . من الطبيعى أنه يجب ألاّ يكون البحث والتطوير محكوماً فقط بواحد من هذه العوامل (التكنولوجيا - السوق - المنافسة) . إن كل هذه العوامل - وغيرها - لابد من أخذها فى الإعتبار سواء فى سياقاتها الحاكمة أو فى تفاعلاتها مع بعضها البعض . ففى الممارسة الواقعية لن تجد طريقاً واحداً محدداً أو أسلوباً عاماً عالمياً فى تحويل هذه العوامل إلى ميزانيات تخصص للبحث والتطوير وإلى مشروعات يتم تنفيذها .

إن الاقتراحات التى تقدمها كتب تعلم الطهى نادراً ما تنجح إذا كان المطلوب هو موازنة المكونات الداخلة فى الطعام مع التوابل مع عناصر أخرى بالاضافة إلى كون نتائج العملية ككل عرضة فى النهاية لحالة من عدم التحديد وعدم اليقين . إن معنى ذلك أنه لايوجد طريق واحد للتعامل مع هذه المسألة ، فالعوامل عديدة والاحتمالات كلها واردة .

إن كل الشركات المعاصرة تبدو واعية بأنه لم يعد باستطاعة البحث والتطوير أن يستمر لمجرد الحفاظ على صورة المؤسسة أمام الآخرين أو بدافع من الفضول الثقافى والفكرى أو كنوع من الملاءمة والمناسبة التى يفرضها الموقف أو حتى من موقع الخيلاء والزهو والغرور . ولهذا فقد أصبح البحث والتطوير عملية مكلفة للغاية فالباحثون على وجه التحديد - وإن كانوا ليسوا وحدهم فى هذا - يحتاجون باستمرار إلى أن يراعوا أن استثمارات البحث والتطوير فى الواقع المعاصر هى بمثابة أكثر الأنشطة على الاطلاق تكلفة فى نفقاتها وأقلها يقيناً فى نتائجها عن أى نشاط آخر يمكن أن تضطلع به شركة صناعية فى أى مكان فى العالم ، ولسوء الحظ فإن هذا النشاط (البحث والتطوير) نشاط

ضرورى رغم كل الظروف. ولهذا السبب وحده فإن البحث والتطوير يتطلب أفضل خلفية ممكنة من الإعداد والتجهيز لتفادى المخاطر والمفاجآت.

إن الصراع ما بين العمل الضرورى المطلوب القيام به من البحث والتطوير من ناحية وإنفجار التكلفة غير المبررة التى يتطلبها اتخاذ القرار فى هذا الشأن مسألة غاية فى الغموض والصعوبة فى الوقت نفسه. إن ما نحتاجه بالفعل هو المزيد من التدقيق والتحديد الذى يوصلنا فى النهاية إلى مشروعات فاعلة وأساسية تخدم المؤسسة وتجعلها تنجح وتزدهر.

وإضافة إلى ذلك فإن المؤسسات إذا ما تعلّمت أن لا تنظر إلى البحث والتطوير ليس باعتباره شرطاً كافياً، بل كشرط ضرورى للنجاح، فإنها ستستطيع من خلال ذلك أن تجعل حجم ميزانية البحث والتطوير الخاصة بها محددة على أساس الحد الأدنى مما هو ضرورى فعله وليس الحدى الأقصى لما يمكن القيام به. **إن الفكرة هنا ليست أن تنفق كل ما تستطيع الشركة إنفاقه كحد أدني، بل أن يكون إنفاقك محكوماً بما تحتاجه الشركة بالفعل.**

أما فى باقى مجالات الإنفاق والاستثمار الأخري، على سبيل المثال نفقات السفر وغيرها فإن هذا المبدأ يكون من البديهيات التى لاتحتاج إلى نقاش. والسؤال هو : لماذا الإنفاق على البحث والتطوير؟ إن الحقيقة المرّة التى تجيب على مثل هذا السؤال هى أن أى شركة – أو ربما هذه الصناعة بكاملها – يمكن أن تفقد المال الذى تنفقه، وإيراداتها التى تجنيها، وحصتها من الأسواق، بل ومستقبلها كله إذا لم تنفق بالشكل الكافى على البحث والتطوير. ولكن الشيء نفسه من الممكن أن يحدث إذا انفقت الشركة على هذا المجال دون ضابط أو رابط (أى إذا كان إنفاقها زائداً عن اللازم وبالتالى يشكل إهداراً وتكلفة لا

طائل وراءها) . لذلك فإن المتوقع هو أن مثل هذه الشركة لن تستطيع - بل ولن ترغب في - أن تنفق مستقبلاً على البحث والتطوير بالوتيرة العالية نفسها التى تسبق بها الآخرين . وفى ظل القيد الذى تفرضه الموارد المحددة فإن الشيء الذى سيكون أكثر أهمية هو مدى القدرة على تشغيل البرنامج الأنسب للبحث والتطوير فى شركة ما ثم الإلتزام به والثبات عليه .

ماهى أجيال البحث والتطوير؟ وما خصائصها؟

لقد قدم لنا روسيل وإريكسون Roussel, and Erickson فى كتابهم المتميز الصادر عام ١٩٩١ عدداً من الخطوط الإرشادية المفيدة حول هذا الموضوع توضح الكيفية التى يتم بها الإدماج الفعال للبحث والتطوير فى استراتيجية الشركة أو فى هيكلها التنظيمى أو آلية صناعة القرار فيها أو حتى فى ثقافة هذه الشركة بشكل عام . وقد ميّز المؤلفون الثلاثة بين ثلاث مراحل أو ثلاثة أجيال من عمليات البحث والتطوير

فى الجيل الأول من البحث والتطوير:

يكون الباحثون ومعاملهم وأجهزتهم وأدواتهم معزولين بإعتبارهم الجزء الذى يُحدث الإضافة فى الشركة . وتكون لدى إدارة المؤسسة قناعة بأن عليها أن توظّف عدداً من الموهوبين والمبدعين الذين سيطورون المنتجات القادمة للشركة . وتعمل هذه الإدارة على منحهم المعامل والتسهيلات المطلوبة ثم تبقى تنتظر وتأمل فى أن يحدث ما تتمناه .

وفى هذا الوضع يكون عالم الأعمال منفصلاً وبعيداً عن عالم البحث والتطوير حيث يُعتبر كل منهما عالماً مستقلاً بذاته . وبالطبع فإن إدارة البحث والتطوير هى التى تقرر تكنولوجيات المستقبل بينما تقوم إدارة الأعمال بإتخاذ القرارات فى كل أمر آخر .

فى الجيل الثانى من البحث والتطوير:

يوجد على الأقل بعض التفاعل بين البحث والتطوير من جهة وبين احتياجات الأعمال المحددة سابقاً. وعلى أى حال فإن هذا الأمر يظل محدداً ومحكوماً بالنسبة للمشروع أو عند مستوى الأعمال الفردية.

إن التوجه الاستراتيجى للبحث والتطوير يعتبر تبعاً لذلك مجرد مكوّن جزئى لقطاعات معينة من نشاط الأعمال على أقصى تقدير. ومن هنا لايوجد إدماج كلى للبحث والتطوير فى جهاز الشركة ككل.

أما فى الجيل الثالث من البحث والتطوير:

فتتغير وظيفة هذا القطاع المهم فتصبح جزءاً أساسياً ومحورياً من الإطار الكلى للشركة. وبهذا المعنى يصبح البحث والتطوير كجهاز؛ موازياً لباقى أنشطة الشركة ويصير هناك مديرون عموميون ومديرون للبحث والتطوير يعملون سويا كشركاء يتبادلون الرؤى والتصورات حول ما ينبغى عمله فى كل موقف وكيف يتم ذلك ومتى وعند عمل هذا، فإن هؤلاء المديرون يهتمون باحتياجات كل نشاط أعمال يجرى واحتياجات الشركة ككل.

لقد تم تلخيص وعرض مفهوم الأجيال الثلاثة من البحث والتطوير وأسلوب تمايز كل منهم عن الآخر، إضافة إلى المبادئ الأساسية لكل جيل منهم.

وطبقاً لما أورده هؤلاء الباحثون (روسيل وإريكسون) فإن القليل جداً من المؤسسات بعيدة النظر هى التى قد وصلت بالفعل إلى الجيل الثالث من البحث والتطوير.

	First Generation R&D	Second Generation R&D	Third Generation R&D
Management and Strategic Context	• No long-term strategic framework • R&D is an overhead cost	• Transition State • Partial strategic framework	• Holistic strategic framework
• Philosophy	• R&D decides future technologies • Business decides current technology objectives	• Judge-advocate management/ R&D relationship • Customer-supplier business/ R&D relationship	• Partnership
• Organization	• Emphasis: cost centers, disciplines • Avoid the matrix	• Centralized and decentralized • Matrix management of projects	• Breaks the isolation of R&D
• Technology/ R&D Strategy	• No explicit link to bus. strategy • Technology first, business implications later	• Strategic framework by project • No integration business- or corporatewide	• Technology/R&D and business strategies integrated corporatewide
Operating Principles	• Lacking combined business/ R&D insight • Fatalistic	• Distinguish between types of R&D • Combined business/R&D insights at project level	• Combined business/R&D insights across the spectrum
• Funding	• Line item in annual budget • Fund what you can afford	• Funds based on needs, risk sharing • Different parameters by R&D type	• Varies with technology maturity and competitive impact
• Resource Allocation	• At the discretion of R&D • No upward visibility	• To fundamental R&D by central R&D management • To other R&D jointly by customers and suppliers	• Based on balancing priorities and risk/reward
• Targeting	• Is anathema for fundamental and radical R&D • Business and technological objectives sequential	• Consistent business and R&D objectives by project for incremental and radical R&D	• All R&D has defined business *and* technological objectives
• Priority Setting	• No strategic priorities • Priorities vary with operational circumstances	• For fundamental R&D by central R&D management • For other R&D jointly by customers and suppliers	• According to cost/benefits and contribution to strategic objectives
• Measuring Results	• Expected results not defined precisely • Measurement often misleading	• Quantitative for incremental results • "Market intelligence gap" for radical R&D	• Against business objectives *and* technological expectations
• Evaluating Progress	• Ritualistic and perfunctory • Periodic	• Formalized peer reviews • Good communications with businesses for incremental and radical R&D projects	• Regularly *and* when external events and internal developments warrant

جدول ٦-١

ورغم هذا، فإن التمييز بين المستويات الثلاثة لاستدماج البحث والتطوير في نشاط شركة ما؛ يعتبر أمراً مهماً ومفيداً. إن هذا التمييز يوفّر لنا إطاراً مرجعياً واضحاً للشركة التى تفكر ملياً فى دور وموقع وأهمية البحث والتطوير بالنسبة لها وضرورة تفعيل إدارة هذا الجهاز على مستوى الهيكل العام لهذه المؤسسة.

وعلى أى حال فإن المرء منا قد يتساءل إذا ما كان هذا المفهوم لم يمكن استكماله بشكل مفيد من خلال الجيلين التاليين من البحث والتطوير.

معنى الجيل صفر من البحث والتطوير:

إن أول هذه المراحل يظهر في بداية الجدول السابق ولذلك يصير من الأنسب تسميته: الجيل صفر من البحث والتطوير، وتعود الدعامات المنطقية المؤسسة لهذا الجيل إلى جذور البحث والتطوير الصناعي في القرن التاسع عشر، وهو الوقت الذي كان فيه التقدم التقني والتطويرات في المنتجات والعمليات تعتمد جميعاً على محاولات التجربة والخطأ بالنسبة للأفراد ولرواد الصناعات والعمال ذوي الخبرة في المصانع، وكلهم غالباً لم يتلقوا أي تدريب تقني رسمي في ذلك الوقت.

ورغم أن هذا النوع من النشاط يقع خارج مجال ما نسميه بشكل عام في واقعنا المعاصر اليوم باسم البحث والتطوير (بما في ذلك التعريفات التي قدمها مؤلفو كتاب الجيل الثالث من البحث والتطوير)، إلا أن علينا ألا ننسى أن هذه المحاولات المبتدئة كانت هي الجذر الأول لكل خطوات تطبيق التكنولوجيا وتشغليها كوسيلة للتمايز في السوق الصناعي التنافسي.

وبالمعيار نفسه فإن على المرء منا ألا يفترض أن هذه الصيغة الأولية من البحث والتطوير قد انقضت وعفى عليها الزمن وصارت جزءً من الحقبة التي انتهت بتوماس إديسون، فحتى هذا اليوم هناك الملايين من المؤسسات الصغيرة ومتوسطة الحجم - حتى في الدول الصناعية الكبرى - من التي لاتدعي الانخراط في نشاط صناعي عالي التقنية ولكن عملها لايزال ذو طبيعة تقنية وتحكمه التغيرات التكنولوجية الجارية.

إن مجرد عدم وجود ميزانية واضحة للبحث والتطوير لدى هذه المؤسسات لايعني بالضرورة أنه ليس لديها جهود وعمليات وأنشطة تجري بغرض البحث والتطوير.

إن المنتجات والعمليات فى مثل هذه المؤسسات يجرى تطويرها وتحسينها باستمرار، بل وقد يتم اختراع منتجات واستحداث عمليات جديدة تماماً فى هذا الركن أو ذاك من المصنع أو الورشة مرة بعد أخري.

وربما كان هذا يحدث فقط لأن ثمة عامل فنى ماهر لديه بعض الوقت الإضافى الذى يستثمره فى تطوير فكرة جديدة. وربما كان ذلك أيضاً راجعاً إلى عميل لحوح يطلب نسخة خاصة له من منتج نمطى فيؤدى بذلك إلى تمهيد الطريق نحو خط إنتاج جديد تماماً.

والشيء الأكثر احتمالاً من كل هذا هو أنه فى مثل هذه المؤسسات محدودة التنظيم؛ يتم النظر إلى تكاليف التطويرات التقنية والفنية على أنها جزء من تكاليف الإنتاج أو على أنها ببساطة جزء من التكاليف الإجمالية للأعمال.

إن هذه المؤسسات تكون أكثر دقة وتحديداً فى التعامل مع الجزء من الدقيقة وعدم إهدار أى جهد، كما أنها - بشكل أقل رسمية بكثير من مؤسسات أخرى - لاتَعْمد إلى وضع قوائم محددة بالأولويات بل تهتم فقط بتحديد مهمة يجب أداؤها على الوجه الأمثل.

إن خلاصة كل هذا بالقطع هو أنه لايوجد لدى هذه المؤسسات إحساس بالتوجه بالنسبة لجهود البحث والتطوير ولا نظام للرقابة يحدد أساس ومسار القاعدة التكنولوجية لهذه الشركة ولا ماهية الأسس والعناصر التى ينبغى التوكيد عليها. وتبعاً لذلك فلا تتوقع أن نتائج البحث والتطوير فى مثل هذا السياق تخضع للقياس، بل يمكننا القول إنه لايوجد شيء أصلاً يتم قياسه.

وفى التحليل الأخير نقول بأنه رغم عدم وجود تقييم للتغير التكنولوجي، إلا أن هناك تغيراً فعلياً يحدث بالإضافة إلى التكييف المستمر لبيئة الأعمال المتغيرة مع كل تطور تكنولوجى جديد.

إن فكرة وجود الجيل صفر من البحث والتطوير ترتبط بدلالة أوسع من كل ذلك إذا ما تم النظر إليها من منظور أوسع بالنسبة للتغييرات الحادثة فى مجال الصناعة اليوم على المستوى العالمي.

إن هناك المزيد والمزيد من الشركات فى الدول الصناعية الغنية تقوم بتحويل مصانعها وأجهزة إنتاجها الكثيفة العاملة إلى أراضي دول أخرى توفر يداً عاملة رخيصة. ولكن هذه الشركات لاتقوم بالأمر نفسه بالنسبة لمعاملها ومختبراتها الخاصة بالبحث والتطوير - ولو حدث ذلك فلن يكون على المستوى نفسه.

ولكن بما أن الشركات المستقلة فى الدول النامية والشركات التابعة للشركات متعددة الجنسية قد أصبحت تشارك بنصيب أكبر فى الإنتاج العالمي؛ فقد أصبح من الحتمى بالنسبة لها أن تشحذ وتطور أساليبها بشكل تدريجى ومستمر وسط هذه الظروف الجديدة.

هل هناك جيل رابع من البحث والتطوير؟

نظرة إلى المستقبل

إن هناك جيلاً إضافياً - أو لنقل نصف جيل - من البحث والتطوير يمكن إضافته إلى نهاية المدى المعبر عنه فى الجدول السابق. ويمكن لنا أن نطلق اسم الجيل الرابع من البحث والتطوير على هذا الإطار الجديد والذى يتوازى مع الجيل الثالث، ويماثله فى الكثير من السمات والخصائص.

ولكنه يمتاز عليه في جانب واحد هام وهو أن الجيل الثالث من البحث والتطوير يكون محكوماً بالأساس بتلك العوامل التى تكون معرضة بشكل مباشر لنفوذ وتحكم ورقابة المؤسسة (مثل التنظيم والتكلفة وتخصيص الموارد

والهياكل الإدارية) أو تكون على الأقل ممكنة التقييم من خلال أدوات معروفة تماماً (من قبيل حجم السوق ونشاطات المنافسين ورضاء العميل) .

وعلى النقيض من ذلك فإن الجيل الرابع من البحث والتطوير يسعى بشكل إضافي إلى إدخال مثل تلك العوامل في آلية وعملية صناعة القرار والتى تقع خارج النطاق المباشر للمؤسسة أو لعالم الأعمال بشكل عام .

إن هذا الجيل الرابع يهتم بشكل كبير بالتغييرات المجتمعية ، والتطورات السياسية على المستويين المحلى والدولي ، والقضايا البيئية ، وكذلك بالتحولات الجارية فى القيم والعادات والأعراف والسلوكيات والمعتقدات لدى المجموعات البشرية التى يستهدفها ، بالإضافة إلى العديد من المحددات الخارجية لعالم الأعمال التى تؤثر عليه أو يتأثر بها .

إن هذا الجيل الرابع ينظر بشكل أعمق إلى المنتجات والتكنولوجيات الجديدة بصورة أكثر تمثيلاً لما يجرى فى محيط الناس وبشكل يعكس هذه الأوضاع الجديدة ويستجيب لها . إنه يبحث فيما وراء طلب السوق المعطى أو المتوقع لأنه يربط ما بين استراتيجية الأعمال واستراتيجية البحث والتطوير ، ليس فقط فى الأفق المؤسسى الفاعل بل وأيضاً للوصول إلى الصيغة التى تدمج كل عناصر المجتمع الصناعى الذى تكون هذه الشركة أو تلك مجرد «مواطن» أو «عضو» فيه ضمن العديد من المواطنين والأعضاء ، فى إطار من السهل أن نصفه بأنه بحق إطار «عولمة» كافة الأنشطة الاقتصادية والتجارية والصناعية ، بل والإدارية والتدريبية أيضاً .

تشكيل وصياغة البحث والتطوير

إن من الممكن عن طريق تشكيل وصياغة وظيفة البحث والتطوير أن يصبح هذا القطاع أداة فى تحقيق وأداء المسئولية الاجتماعية للمؤسسة . ومن المؤلم – أو ربما لسوء الحظ – فإن الصناعة لم تقم بمثل هذه المسئولية – وحتى

إذا كانت قد قامت بها فإن ذلك لم يتعد الحد الأدنى الذى أفلتت به وحسب. إننا نجد أن المراجعة البيئية وحماية الطبيعة والأخلاقيات المؤسسية، وعدداً قليلاً من الأدوات والآليات الأخرى تظل منظورة بحذر شديد من قبل الشركات والمؤسسات الصناعية التى لا تعمل على الأخذ بها إلا تحت إصرار قطاعات واسعة من المجتمع وتحت ضغط وإرغام هذه الأصوات الاحتجاجية القوية وليس على أساس القناعة العميقة بقيمة وضرورة هذه الإجراءات أو بالتزام الصناعة بالوفاء بهذه الاحتياجات.

إن الصناعة بشكل عام وصناعات التكنولوجيا الفائقة بشكل خاص والتى تحتل موقع الصدارة فى القرن الحادى والعشرين؛ ستحتاج إلى أن تفتح أعينها وآذانها وأن ترى وتسمع باقى قطاعات المجتمع وهى تطالب بمثل هذه الاجراءات الوقائية والحمائية، بل إن على هذه الصناعات أن تنخرط بشكل أكبر فى التفكير فى هذه المسائل وأخذ القرارات الحاسمة بشأنها على المستويين المحلى والدولي. إننا فى التحليل الأخير سنجد أن ذلك سيمثل أعمالاً واستثماراً أفضل لهذه الشركات، فليس هناك عامل حافز لزيادة المبيعات مثل القبول المجتمعى للسلعة والشركة المنتجة لها. الشيء نفسه ينطبق على ما أسمته مجلة الايكونومست The Economist فيما مضى بأنه طريقة أن تربح الكثير من المال وأن تنقذ الكوكب الأرضي من الدمار البيئى فى الوقت نفسه. إن البعض منا قد يرى هذا الكلام الذى نطرحه هنا يمثل تفكيراً ساذجاً ومتمنياً للغاية.

أما بالنسبة للقناعة التى نطرحها نحن فهى تقول بأنه من الصعب أن تحصل على أى شيء فى المدى البعيد إن لم يتوفر لديك هذا العامل الاجتماعى الناشيء عن اهتمامك بالقضايا والمطالب التى يطرحها المجتمع. إننا فى هذا العالم الفوضوى الذى تتزايد فيه باستمرار النزعات العرقية والتعصبية، والذى يتميّز بالتوترات والتشنجات السياسية، إضافة إلى أزمات بيئية وأزمات فى

المواد الخام، وحالات واسعة من الاستعلاء الجماعى العنصري، وموجات الهجرة، والمصاعب الاقتصادية فى كل مكان، مع تنوع هائل فى الخيارات والاتجاهات والميول والأيديولوچيات، إننا وسط كل هذا العالم الفوضوى سنجد أن المشكلات الخاصة بالحكم والتوجيه والرقابة وما إليها قد صارت فى موقع الصدارة بشكل لم يسبق له مثيل.

إن المحاولات الماضية وتلك الجارية حالياً التى تبذلها المؤسسات المحلية والدولية لمواجهة كل هذه المشكلات لم تكن حتى الآن تعتمد بالشكل الواجب أو بطريقة مفيدة على الإمكانيات والخبرات التى توفرها الصناعة تجاه كل هذا. إن ذلك الوضع مدهش حقاً، خاصة وأن الكثير من المشكلات الحرجة والمتشابكة التى يحياها العالم حالياً إنما ترجع فى المقام الأول إلى التطور الصناعى الحادث خلال القرنين الماضيين.

وتعتبر الشركات الصناعية أكثر تأهيلاً فى نواح كثيرة عن غيرها من الأجهزة والمؤسسات فى التعامل مع مثل هذه القضايا. إذ أن لدى هذه الشركات إحتياطها من المهارة الإدارية وقدراً كبيراً من الموارد المالية والفنية بالاضافة إلى الخبرة المتخصصة فى التعامل مع المواقف المعقدة .. وعلاوة على هذا - وربما كان هو العامل الأهم - تتوفر لهذه الشركات حصيلة ضخمة من التكنولوجيات الحديثة عالية الجودة وبالغة التأثير.

وبالاضافة إلى ذلك فإن الصناعة لا تتعرض للكثير من القيود التى تتعرض لها باقى المؤسسات التى لا تسمح بطرح حلول المشكلات على المدى البعيد، وعلى سبيل المثال لا ترتبط الشركات الصناعية بدورة تشريعية تستمر أربع سنوات كأى برلمان .. ولكن مع ذلك يمكن القول بأن معدلات الفائدة هى العامل الذى قد يلعب دوراً تحكمياً وتسلطياً فى تقليل أفق المدى الزمنى الذى يمكن لهذه الشركات أن تتحرك فيه.

لقد أصبحت المسألة مجرد مساحة زمنية محدودة ووقت قصير سيمضى ثم يطالب المجتمع بأسره بتشغيل هذه الإمكانيات والقدرات الكامنة التى لدى الشركات الصناعية من أجل إيجاد حلول للمشكلات المتصاعدة هنا وهناك. ومن ثم فلن يكون لدينا كثير من الشك حول الوظيفة المهمة التى يلعبها وسيلعبها البحث والتطوير الصناعى فى أفقه الزمنى بعيد المدي، ومدى قدرته على تحقيق التعاون والتداخل ما بين النظم والمجالات المختلفة بشكل يطّور الحياة الإنسانية نحو الأمام. كما أننا لن نشك فى **أن الاستبصار أو الالهام الذى يوفره البحث والتطوير الصناعى فى المسائل العلمية والمهنية سيكون من بين المرشحين الأوائل لتمكينه من أداء هذه الوظيفة الاجتماعية التى تكلمنا عنها.**

إن كل هذا إنما يعنى أن مهمة تعريف البرنامج الصحيح للبحث والتطوير يتطلب أخذ العديد والعديد من العوامل فى الاعتبار وليس مجرد العوامل الثلاثة التى أسهبنا الحديث عنها فى الصفحات السابقة (وهى : المنافسة، السوق، التكنولوجيا). إن العوامل العديد الداخلة فى هذا الصدد والمؤثرة على البحث والتطوير يمكن تقسيمها إلى أربع مجموعات:

١ - القيود الموجودة خارج المؤسسة والتى تكون خارج نطاق رقابتها وسيطرتها الإدارية.

٢ - قيود البحث والتطوير الموجودة داخل إطار المؤسسة.

٣ - مـؤشـرات وأدوات إدارة البـحث والتطوير والرقـابة عليه.

٤ - الأهداف المختلفة - والمتصارعة أحياناً التى يساهم البحث والتطوير فى خدمتها.

وتمثل المساحة الوسطى المركزية من شكل ٦-٣ عرضاً لهذه المجموعات الأربع من العوامل ولبعض العناصر المكونة لها. أما المنطقة الخارجية من الشكل نفسه (والتى تقع على محيط الدائرة وخارجها) فتمثل العناصر الموجودة فى بيئة المؤسسة والتى لا تكون عرضة لسيطرة إدارة المؤسسة بشكل مباشر. وبما أن لهذه العوامل نفوذاً وتأثيراً فاعلاً على برامج البحث والتطوير فإنه من الضرورى أخذها فى الإعتبار عند بداية تطوير وتصميم هذه البرامج.

شكل ٦-٣

أما المنطقة الثانية من هذا الشكل فتغطى العوامل التى لها أثر مباشر على البحث والتطوير ولكنها لا تعتبر جزءاً منه. إن هذه العوامل هى عوامل «داخلية» بالنسبة للمؤسسة، ويمكن بالتالى أن تعمل إدارة المؤسسة على تشكيلها وتحديدها. أما العوامل التى تمثلها المنطقة الثالثة فهى العوامل التى يتم استخدامها لتشكيل وتسيير البحث والتطوير بشكل مباشر، وهذه العوامل تأتى بصور وصيغ عديدة وبعيداً عن أدوات البحث والتطوير المحددة فإن هذه العوامل تشمل العديد من أدوات الإدارة العامة التقليدية (والتى لا يعرضها الشكل الذى بين أيدينا) أما المنطقة الرابعة والأخيرة فهى التى تعرض المعايير والمحددات لإستخدام المتغيرات الرقابية ولصياغة وتشكيل بيئة البحث والتطوير الخاص بالمؤسسة.

إن المدى الخاص بالأهداف ليس باتساع مدى المتغيرات الرقابية نفسه. وعلى أى حال فإن الشركة نادراً ما سيكون لديها هدف واحد فقط للبحث والتطوير مثل تعظيم المبيعات أو زيادة الأرباح، ولذلك يصير من الضرورى والمهم إيجاد عملية موازنة محددة للبحث والتطوير فى هذه الحالة.

ووسط كل هذا سنجد أن لدينا مجموعة فرعية خاصة من المتغيرات يعرضها جدول ٦-٢ وهى المتغيرات التى تعمل الإدارة جاهدة أو تحاول قدر استطاعتها أن تبقيها فى حالة من الإنضباط والتوازن. إن الحفاظ على هذا التوازن يخدم فى منع البحث والتطوير من أن ينجرف إلى توجه غير متوازن يمكن أن يؤدى إلى استخدام غير فعّال للموارد سواء بسبب تكرار الجهد فى نفس العمل أو بسبب إضاعة فرص مهمة وأساسية.

إن الحفاظ على هذا التوازن واستمراره ليس فقط مجرد مسألة ملاءمة وتفاهم، بل إن للمسألة تداعيات وتأثيرات عميقة. إننا إذا أخذنا تكنولوجيا

المنتجات وتكنولوجيا العمليات المذكورة فى الصف السادس من جدول ٦-٢ فسوف نعطى مثالاً جيداً لهذا . ثم علينا أن نستبدل ببساطة فكرة «ماذا» تصنع الشركة بفكرة «كيف» تصنع هذا الشيء .

Basic R&D	↔	Applied R&D
Divisional R&D	↔	Corporate R&D
Domestic R&D	↔	International R&D
Exploratory Research	↔	Continuous Development
In-house R&D	↔	Outsourced R&D
Product Technologies	↔	Process Technologies
Regional/decentralized R&D	↔	Centralized R&D
Revolutionary Innovation	↔	Evolutionary Improvement
Short-term R&D	↔	Long-term R&D
Strategic R&D	↔	Operational R&D

جدول ٦-٢

إن كلا الجانبين - ماذا وكيف - يعتبران مسألة ذات أهمية كبيرة بالنسبة لشركة صناعية تريد تحقيق النجاح ولك بطرق مختلفة . وتلعب عملية التعلم من الخبرة السابقة (خاصة فيما يتعلق بالتكلفة والجودة) دوراً أساسياً عند تطور تكنولوجيات العمليات لأنه من الممكن ملاحظة جهود التعلم بسهولة ورصدها واستيعابها .

ولذلك فإن تحسين الجودة أو العمليات الجارية يصير فى أبعاد عديدة هدفا أساسياً وثابتاً . إن هذا المعنى يجد تعبيره الأصيل فى المفهوم اليابانى للجودة المسمى بـ «كايزن Kaizen» كإطار عقلى يهدف على الدوام إلى تحسين الجودة .

وبالطبع فإن هذا النظام يفترض بالضرورة وجود درج ما من الاستمرارية أما على الجانب الآخر فإن التفكير الغربى ينظر إلى الابتكار على أنه تغيير فى مرة واحدة ويصير مكتملاً بحد ذاته (دون إعتبار للاستمرارية).

لذلك فإن الاختلاف والتغير المصاحب للإبتكار يميل عادة إلى التصادم مع مفهوم «كايزن» وحاجته الملحة للاستمرارية. إن المزيد من الابتكارات سيعنى درجة أقل من الاستمرارية، بينما تحسين الجودة - إضافة إلى عوامل أخرى - يتطلب نوعاً من الاستقرار والثبات .. وكذلك فإن التحسينات المستمرة تثرى منتجات معينة، فى حين أنها أيضاً تقوى من وجود هذه المنتجات وتثبته وتعطيه الاستمرارية. إن مثل هذه التحسينات يمكن أن تقلل من احتمال حدوث طفرات وقفزات غير متوقعة أو إنتاج منتجات جديدة وثورية تختلف عن كل ما سبقها. وفى الجانب المقابل لنا أن نعرف أن التتابع المستمر والمتوالى لمنتجات جديدة وثورية سيحمل فى طياته التقليل من مستوى الجودة العالية التى كانت عليها المنتجات سابقاً. (فالإسراع بتطوير منتجات جديدة لابد وأن يأتى على حساب الجودة بسبب عامل الاستعجال الزائد لتطوير هذه المنتجات).

وعلى ذلك يعتبر العثور على التوازن الصحيح ما بين كلا الهدفين (تحسين الجودة وتطوير إبتكارات جديدة) مسألة جوهرية وهامة للغاية. إن هذا الأمر يجب تأصيله بالتالى فى الكيفية التى تقسّم بها المؤسسة موارد البحث والتطوير التى لديها ما بين تطوير منتجات جديدة وتكنولوجيا العمليات.

الإعداد للبحث والتطوير

إن القائمة المذكورة فى الجزء التالى من هذا القسم التى تعدد العوامل المؤثرة على اختيارات الشركة فى مجال البحث والتطوير تعتبر معقدة وبعيدة تماماً عن الاكتمال. إن العوامل الفردية تحمل أوزاناً نسبية، مختلفة فى الشركات

المختلفة وفى الظروف المتباينة. إن هذه العوامل عادة ما تتقاطع وتتداخل وبعضها يصعب كثيراً تعريفه وتحديده. كما تندمج بعض هذه العوامل كمياً وكيفياً مع بعضها البعض فى بعض الأحيان، ولذلك فإن بعض المصطلحات مثل التلاقي / التكامل Synergy أو استراتيجية المؤسسة Corporate Strategy وإدارة المشروع Project Management تطغى بذاتها على ما عداها وتشكل بنية هرمية تالية لها من المصطلحات الفرعية والمفاهيم القريبة.

إن صناعة أداة جيدة للبحث والتطوير من هذه العوامل جميعاً واستخدامها وتشغيلها ليس من المهام السهلة بالمرة. وعلى جانب آخر، فإذا ما كانت عملية تشكيل وبناء هذه الأداة الخاصة بالبحث والتطوير عملية سهلة؛ فإن الكثير من المشكلات المذكورة عبر فصول هذا الكتاب لن يكون لها وجود بالمرة. وكذلك فإن صعوبة هذه العملية ليست سبباً بالمرة فى عدم معالجتها ودراستها طالما أنها على درجة كافية من الأهمية. وبالنظر إلى الحجم الكبير الذى وصلت إليه عمليات البحث والتطوير فى العديد من الشركات إضافة إلى الدور الذى يلعبه هذا العنصر فى تطوير ونمو مثل هذه المؤسسات، فليس من الممكن بالمرة إنكار أهمية هذه العوامل ودلالتها المميزة.

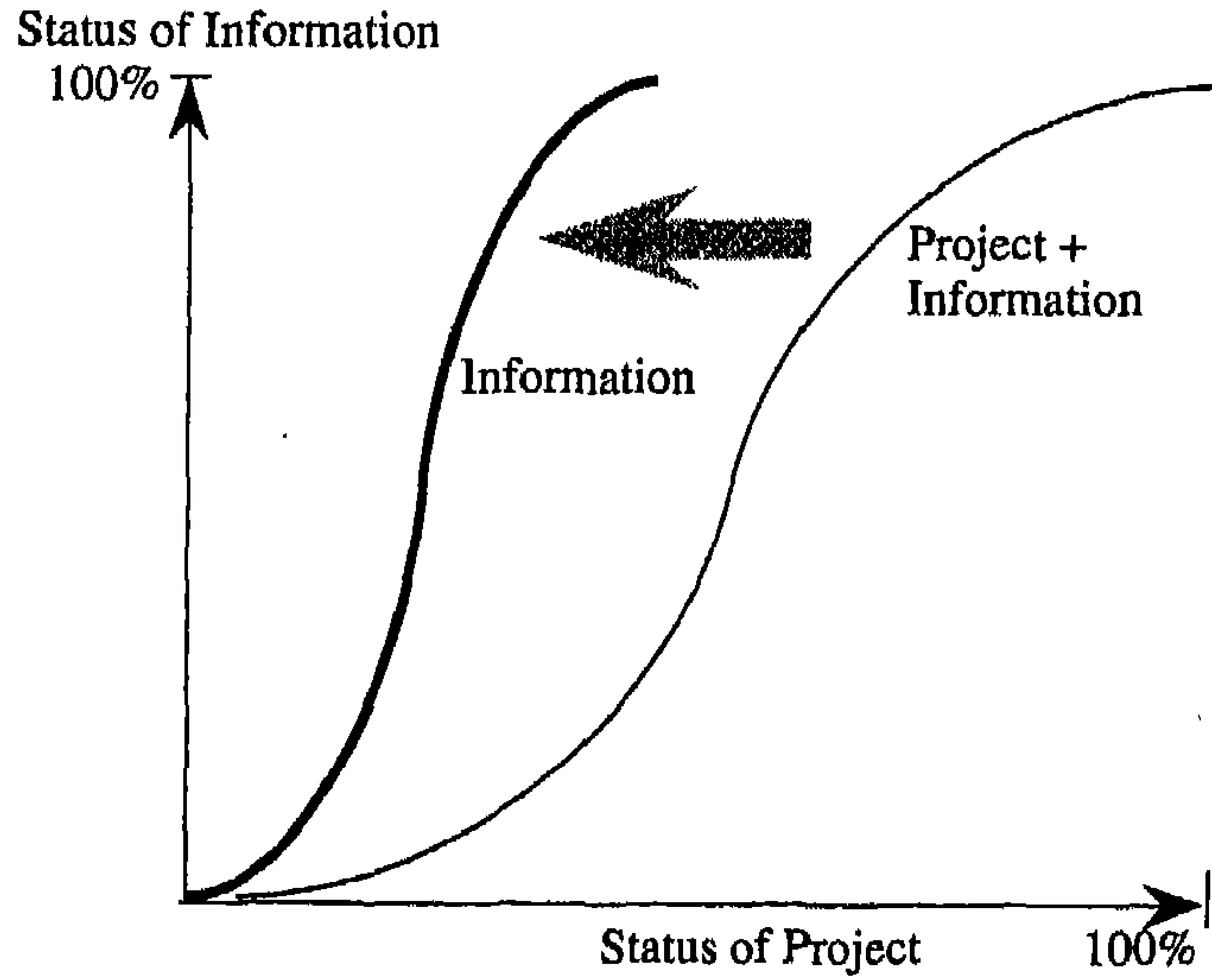
لقد أصبح البحث والتطوير بالغ التكلفة بحيث لا يمكن الشروع فيه دون رغبة كافية أو دون الأخذ باعتبارات عديدة. وعلى النقيض من ذلك تماماً، فإن الجوانب المالية والفنية لابد وأن تكون عرضة للفحص والبحث الدقيق، ولابد كذلك من التساؤل حول أى افتراض مسبق والتشكك فيه.

ويجب أن يشمل هذا الفحص والتقدير كلاً من الإدارة المختصة بالبحث والتطوير وإدارة شئون الأفراد وغيرها من الإدارات. إن عمل هؤلاء جميعاً يبدأ قبل الشروع المبدئى فى الأعمال الفعلية للبحث والتطوير وهو لا ينتهى بإقرار الميزانية أو البدء فى المشروع أو غير ذلك.

ويعرض الشكل ٦-٤ لهذه الفكرة بوضوح. وفى أى مشروع للبحث والتطوير (أو أى اجراء آخر له صفة التعقيد وعدم التكرار فى هذه المسألة) يكون مستوى المعلومات حول عملية، خلال زمن محدد متطابقاً فى الغالب مع المرحلة التى تكون فيها هذه العملية أو التى وصل إليها المشروع. وكلما تقدم المشروع إلى الأمام كلما كان من الممكن ملاحظة محدداته الحرجة وكلما كان من الأيسر معرفة ماهو مهم بالفعل من هذه المحددات **إن أى شخص قام ببناء بيت يمكنه توكيد هذه الفكرة إذ أنك لا تعرف الطريقة المثلى لبناء هذا المنزل إلا بعد أن تكون قد انتهيت من البناء بالفعل.**

ولكن لسوء الحظ فإن توافر المعلومات الكاملة بعد الانتهاء من العمل غالباً ما يكون غير ذى جدوى. إن البيت فى هذه الحالة يكون قد إكتمل ومن النادر أن يحتاج المرء إلى بيت جديد فى حين أن هناك بيتاً قد تم الإنتهاء من بنائه بالفعل. ومع هذا فإننا كل يوم نتأكد من أن توافر المعلومات اللازمة وذات الصلة بالمشروع بشكل مسبق على المرحلة التالية من تطبيق وتشغيل المشروع يصير أمراً بالغ الأهمية وله قيمة قصوى إلى أبعد حد.

وفى ضوء جهود الرفع والدفع الكبيرة التى تصاحب القرار المبكر بالبحث والتطوير فإن الجهد المحدود الذى يبذل لإكتساب هذه المعلومات مبكراً ستكون له قيمة مضاعفة عدة مرات عن حجم تكلفته. إن أى مصدر للمعلومات ولفهم طبيعة الموقف (مثل رؤية وتصور الفكرة Idea Visualization أو العصف الذهنى Brain Storming أو التحليل المالى الاستثمارى Portofolio Analysis. أو محاكاة النظم System Simulation أو تشبيك المعلومات Information net-working أو أى طريقة أخرى سواء تقليدية أو حديثة مما يمكن أن يساهم فى تجميع المعلومات الأولية بشكل مبكر لابد وأن يتم النظر إليه بعين الإعتبار وأن يتم استخدامه إلى الحد الأقصى لهذا الغرض.



شكل ٦-٤ فك ارتباط وضعية المعلومات عن وضعية المشروع

إن التبريرات التقليدية والغامضة التى كانت تستخدم فى الماضى لتهميش الأبعاد العديدة غير المؤكدة أو الاحتمالية والظنية المتعلقة بالبحث والتطوير لم تعد ذات قيمة الآن بالمرة ولابد من استبعادها نهائياً .. ولذلك فإن عبارات شهيرة مثل «إننا لا نستطيع ألا نعمل فى هذا المجال أو ذاك» أو عبارة «إن المشروع يعد بالكثير من الآثار الجانبية التى لا نستطيع مجرد أن نبدأ فى تقديرها ، لا يمكن أن نستخدمها لتبرير الإنفاق على البحث والتطوير (حتى لو كانت بحد ذاتها تمثل الحقيقة وتعتبر عبارات صادقة وواقعية) .

ليس معنى هذا بالمرة أن المخاطرة المرتبطة بالبحث والتطوير يمكن تقليلها إلى درجة الصفر أو أنه يمكن تجنبها وتفاديها (أو حتى الاقتراب من ذلك) لأن هناك درجة ما لها أهميتها ودلالتها من عدم اليقين ترتبط بقضية البحث والتطوير دائماً وخاصة فيما يتعلق بالتكنولوجيا ، والوقت ، والتمويل،

والنتائج ، والأسواق .. والتى تعتبر كلها جزءاً لايتجزأ من أى نشاط بحث وتطوير نقوم به .

وبما أن المهمة الأساسية للبحث والتطوير هى تطوير وتحديث المنتجات والعمليات القائمة أو التى ستكون فى المستقبل وليست موجودة فى الواقع الآن ، فليس من الممكن تحديد كل التفاصيل والقضايا بصورة مسبقة (بل تأخذ الكثير من المواقف صوراً مختلفة من ردود الأفعال بحسب السياق الذى تقع فيه والجو العام الذى يحيط بها) . على أى حال فإن الممارسة الصناعية لم تصل إلى الآن أى نقطة قريبة من الحد الذى من الممكن عنده ألا ينتابنا القلق حول الكم المتبقى من اللا يقين المرتبط بمسألة البحث والتطوير هذه ، فلا يمكن لأحد أن يدعى أن هناك أى نوع من اليقين قد تحقق حول مسائل البحث والتطوير بدرجة تعطيه صورة ما متماسكة ومتبلورة .

إن اهتمامنا لابد وأن يتركز بشكل أفضل على السلوكيات المتعلقة بالتكنولوجيا بشكل عام وإمكانياتها وتكاليفها ومخاطرها كذلك .

إنه من الملاحظ أنه فى الكثير من المؤسسات والشركات لم تزل مثل هذه الرؤية غير حائزة على الاهتمام وبعيدة عن بؤرة التركيز بشكل عام . إن المرء يستطيع فى الوقت الراهن أن يقول بشقة كافية بأن المشكلة المتعلقة بكيفية الوصول إلى البرنامج الأمثل للبحث والتطوير يجب عدم إهمالها ويجب ألا نفشل فى طرحها لأن هذا الطرح لابد أن يتم بشكل لا لبس فيه ولا يحتمل الغموض أو الإبهام .

أما من الناحية العملية ، فإن كل الشركات التى تيسر الحصول على معلومات عنها ودراستها كانت أمامها على الأقل طريقة واحدة أو أكثر تعتبر حلاً لهذه المعضلة فى كل مرة كانت تواجه مثل هذه الخيارات . المسألة ببساطة

هى أنه ليس من المقبول أن يتم تقليص الإنفاق على برامج البحث والتطوير على المدى الطويل لمجرد أن هناك ضائقة مالية ما تواجه الشركة. فإذا كان المرء قد وصل فى وقت سابق إلى الاقتناع بأن هناك مشروعاً ما يعتبر ذو أهمية لمستقبل الشركة فلن يكون من المعقول بالمرة أن يتغير هذا التقدير أو الاقتناع بمجرد حدوث إختلاف طفيف فى هامش الربح الذى يتم تحقيقه. وعلى سبيل المثال فإن عدداً من الشركات اليابانية قد قطعت تمويلها لمشاريع أبحاث الاستخدام الكفء للطاقة منذ عام ١٩٩٢ لأن أسعار البترول قد تناقصت فى تلك الفترة. إن مثل هذه الممارسات هى مؤشرات إلى فهم وإستيعاب غير كفء وغير جيد للمشروع أكثر منها تعبيراً عن الإدارة المتعقلة والحصيفة.

إن إلغاء مشروع ما من أجل أسباب من مثل هذا النوع – ليس إلا فعلاً غير عقلانى ومتناقص إلى أبعد حد. وعلى الجانب الآخر فإنه إذا ما كان القرار الأصلى بالنسبة للمشروع قد تم إتخاذه لمجرد أن الشركة كانت منتعشة مالياً ولديها سيولة نقدية فى ذلك الوقت توفّر لها الاستثمار فى هذا الجانب، فإن هذا المشروع غير ذى معقولية بحد ذاته وغير ذى معنى منذ البداية وليس من الواجب بالمرة الابتداء فيه.

إن هناك عبارات تشيع على ألسنة المديرين التنفيذيين مثل: إن ٥٠٪ من إنفاقنا على البحث والتطوير ليس له قيمة ولا فائدة أو قد يضيف هذا المدير قائلاً: «إننى فقط لا أعرف أى ٥٠٪ بالضبط من هذه النفقات هى التى تضيع». وإذا كان هذا صحيحاً فمعناه أن هناك فرصة كبيرة للتحسن ولجعل المسائل ذات مردود أعلى وعائد أكبر إذا تم استغلال هذه الموارد بشكل أفضل. إن العديد من الشركات مستعدة للاستثمار بشكل مكثف فى هذا القطاع أو ذاك وإلى تحمل تكاليف استشارات كبيرة لمجرد أن تتوفر لها فرصة فى تحسين إنتاجية مصانعها وتطوير مخازنها وضغط تكاليفها الأساسية وغير ذلك، بنسبة لا تتجاوز ١٠٪

من التحول عن الوضعية القائمة بالفعل. السؤال هو: لماذا إذن لا تقوم هذه الشركات بالشيء نفسه بالنسبة لمجال البحث والتطوير؟.

الشيء اللافت للنظر مثلاً هو أن معظم الشركات متوسطة الحجم اليوم صارت تحافظ على الأقل على ١٠ (وفى بعض الأحيان على ١٠٠) من متخصصى الإدارة المالية على قائمة رواتبها من أجل العمل فقط على إدارة السيولة النقدية والتعامل مع الائتمان وتعظيم مدى أسعار الصرف كما أنه علاوة على ذلك فإن هذه الشركات عادة ما تدفع مصاريفاً بنكية كبيرة للغرض نفسه.

إن كل هذا يحدث بدافع الأمل فى تحسين هامش ربح الشركة فى نهاية العام بنسبة عدة كسور من الواحد فى المائة. على سبيل المثال فإن شركة سيمنس كابيتالا وهى شركة استثمار مالى تأسست فى يناير ١٩٩٣ ولها جدول رواتب من ١٢ موظفاً مهمتهم هى إدارة سيولة مالية تقل بقليل عن مبلغ ٦ بليون مارك ألمانى (أى حوالى ٤ بليون دولار أمريكي) وإذا كانت هذه الفكرة تعتبر معقولة (وهى بالفعل كذلك)، فهل يكون من المعقول أن يتم استثمار خبرة العديد من السنوات من أجل المزيد من عمليات البحث والتطوير المعقدة للوصول إلى درجة أعلى من الاحتمال الترشيدى الممكن؟.

وإذا ما كانت نتائج مثل هذا الاستثمار يمكن أن تقلل من درجة قناعة المدير التنفيذى المسئول بعدم جدوى البحث والتطوير من ٥٠٪ إلى ٣٠٪، فإنه من المؤكد أن ذلك سيكون له قيمة حقيقية مضاعفة لمثل هذا الجهد عدة مرات على الأقل. إذن، فلنضع المسألة بطريقة مختلفة: ربما كانت هناك شركة قد وصلت إلى استنتاج أن التكنولوجيا هى عنصر مهم لعملها وانتهت إلى إنفاق ١٠٪ من قيمة مبيعاتها على البحث والتطوير.. وبالتالى فلم تعد تكترث بإنفاق حوالى ٠,٥٪ على ١٪ من حجم المبيعات بغرض النظر فى مسألة ماذا

نفعل فى مجال البحث والتطوير بشكل جاد وموضوعي ونظامي ومعرفة المجال الواجب إجراء البحث والتطوير عليه.

ليس من الممكن هنا الخروج إلى تعميم حول ماهية الغرض الذى توجه إليه هذه الاستثمارات والحالات المحددة التى يجب التعامل معها. إن هذه الاعتبارات تعتمد - وسط أشياء أخرى - على هيكل وحجم الشركة وطبيعة الصناعة التى تنتمى إليها. أما من الناحية العملية فقد يوجد عدد قليل من المتخصصين الذين يمكن أن يعملوا بمثابة الجسر بين معمل البحث والتطوير من جهة وباقي الشركة من جهة أخري. هذا ويمكن أن تعتمد المسألة كلها على الأتعاب التى يتم دفعها إلى الخبراء التكنولوجيين من خارج الشركة أو المستشارين الذين يقدمون إطاراً واسعاً وممتداً من الأدوات لمثل هذه الأغراض! وربما تعلق الأمر كذلك بالوقت الذى تستغرقه الإدارة العليا أو إدارات التخطيط الاستراتيجى أو المبيعات أو الشئون التجارية فى توجيه برامج البحث والتطوير بموازاة الاحتياجات المستقبلية للشركة. وكذلك قد يكون هناك تركيب من كل العوامل وغيرها من النشاطات التى تؤثر على العملية ككل. المهم أنه أيا كانت الوسائل فإن الهدف الرئيسى سيظل هو التقليل من حجم اللا يقين الذى يظلل عمليات البحث والتطوير. وكما تمت الإشارة سابقاً، فإن كل جزئية ولو قليلة من المعلومات تساهم بشدة فى دفع العمل برمته إلى الأمام.

التقرير بشأن البحث والتطوير

إننا إذا ما أردنا تخصيص التمويل اللازم لعملية صناعة القرار فيما يخص البحث والتطوير فسنجد أن هناك الكثير من الاقترابات الممكن التعامل بها مع المشكلات الموضحة فيما سبق. إن هدف عملية صناعة قرار البحث والتطوير هذه هو التعرف على الاتجاهات الحرجة للبحث والتطوير والتى تؤدى على

المدى الطويل إمّا إلى نجاح المؤسسة واستمرارها أو إلى سقوطها وتدهورها. وعليه فلابد من إلغاء أي مشروعات بحث وتطوير من الممكن أن تكون معيقة أو مدمرة. وهي - كما يبدو واضحاً - عملية مركبة ومعقدة ولها أبعاد عديدة.

أما من جانب الإدارة العليا فإن إتخاذ قرارات البحث والتطوير يتطلب توافر العديد من الإعتبارات منها:

١ - وجود فكرة وتصور واضحين حول توجه الشركة على المدى البعيد والفرص المتاحة من خلال البيئة السياسية والاقتصادية والاجتماعية المحيطة.

٢ - امتلاك قدر من الشجاعة لاتخاذ عدد من القرارات المؤلمة والتى قد لا تحظى بالتأييد أو الشعبية فى بعض الأحيان.

٣ - التحلى بالخيال والتحديد والتحمل.

٤ - توفر الوعى الكافى بالقدرات الحقيقية والاستراتيجيات الفعلية للشركة.

٥ - الضبط الجيد لعمليات البحث والتطوير وما يتعلق بها على مستوى الشركة ككل وليس موظفى البحث والتطوير وحدهم.

٦ - وجود إطار جيد لإجراءات التوثيق والتأكيد المستمر للافتراضات والملاحظات التى تعتمد عليها قرارات البحث والتطوير.

إننا يمكن أن نضع ضمن الأدوات المتاحة للشركة التى تعمل على الوفاء بهذه المتطلبات تلك، القدرة المتوفرة داخل المؤسسة لإجراء التحليلات بعيدة المدي. ولعل وجود مثل هذه القدرة التحليلية يكون بمثابة جهاز الإنذار المبكر الذى يتفاعل مع أبسط الإشارات والرسائل ويتعامل معها بالشكل الذى يرصد كلاً من المخاطر أو الفرص المستقبلية. إن الغرض الأساسى للتأكيد على امتلاك مثل هذه القدرة ليس هو التنبؤ بما سوف يحدث بل بما يمكن أو يحتمل أن يحدث. إن أساليب السيناريو وما يرتبط بها من أدوات الرقابة والتحكم تعتبر وسيلة فعّالة لتحقيق مثل هذا الهدف.

بالرغم من كل التقارير المرفوعة وحالات القلق الناشئة عن تزايد سرعة التطورات الاقتصادية والاجتماعية إلا أن الشيء اللافت للنظر هو أن بعض الخيوط تتجمع لتنسج حركة بطيئة نحو تصوير التطورات الممكنة بشكل يسمح ببعض التنبؤات والتوقعات ذات درجة احتمالية معقولة. وعلى سبيل المثال، فإننا إذا نظرنا إلى الديموجرافيا (أو الأبعاد السكانية) فإن العدد الأقصى لمن سيصل سنهم إلى ٧٠ عاماً خلال الأعوام الثلاثين القادمة يعتبر معروفاً. وبالتالى فبالنسبة للصناعات التى تعمل فى مجال تطوير الأدوات والآلات الخاصة بقطاع الرعاية الصحية تعتبر هذه المعلومات ذات فائدة قصوي.

إن هذا الأمر قد يبدو عادياً ومبتذلاً، ولكن الواقع هو أن الكثير من الشركات التى يجب أن تستخدم هذه المعلومات وتخطط على أساسها لا تهتم بذلك رغم توافر هذه البيانات وسهولة الوصول إليها. والشيء نفسه صحيح فى الكثير من فروع التكنولوجيا. ومن المدهش حقاً كيف أن بعض المعارف العلمية تتطور بشكل بطيء جداً من مستوى الإكتشافات العلمية أو الفنية البحتة إلى تطبيقات صناعية واسعة الإنتشار.

إن الكثير مما يتم تقديمه اليوم فى أسواق الدول الصناعية المتقدمة على أنه أحدث أجيال التكنولوجيا وأكثرها تطوراً كان قد تمت مناقشته والجدال حوله فى الجامعات والمعاهد العلمية منذ ٣٠ عاماً أو أكثر وأخذ فترة طويلة حتى صار تكنولوجيا صناعية تطبيقية يتداولها الناس. إن الأمثلة على ذلك كثيرة ومنها :

١ - فى مجال الإنتاج الكبير، كان هناك حديث واسع منذ السبعينيات حول «كم الحجم ١ Lot size1» ومداه الأقصي.

٢ - إن المفاعلات النووية تعتبر من التكنولوجيات غير الحديثة نسبياً لأنها تواجدت منذ حوالى نصف قرن مضي. ولا يزال التحكم الكامل فى دورة الوقود النووى الكاملة خاضعاً للتطوير رغم أن هذه المشكلة نفسها قد كانت معروفة منذ اللحظة الأولي.

٣ - يرجع إكتشاف الإلكترون كأحد مكونات الذرة إلى عام ١٨٩٩، ومع ذلك فلم يصبح هذا الاكتشاف أساساً لتطورات صناعية كبرى إلا بعد الحرب العالمية الثانية.

٤ - إن التفكير النظامى واقترابات التربيط الشبكى تعتبر من المفاهيم التى يرجع تاريخها إلى الستينيات أو حتى قبل ذلك، ولكن حديثا فقط بدأت بعض الشركات تأخذ بزمام القوة الكامنة فى مثل هذه الأدوات وتضعها موضع التنفيذ الجيد والفعّال والمربح أيضاً.

٥ - لقد كان لكل من العلاج بالجينات وكافة ما يتعلق به من أبحاث وغير ذلك من مجالات التكنولوجيا الحيوية آفاق واعدة منذ عقد من الزمن على الأقل، ولكن الاستخدام الفعلى والتطبيق الواقعى لهذه المعرفة لم يأخذ طريقه إلى النور حتى الآن بصورة ملموسة.

٦ – لقد كانت الموصلات الضخمة ذات الحرارة العالية تعتبر طفرة علمية ضخمة في عام ١٩٨٦ لأنه في ذلك الوقت كان هناك جدل واسع حول الصناعات الجديدة الناشئة وصناعات أخرى في طريقها إلى الزوال. ولكن حتى الآن ليست لدينا إلا تصميمات لنماذج أولية تجريبية Proto-types ولم يزل الإنتاج الفعلى منتظراً بعد عدة سنوات.

ليس معنى الأمثلة السابقة أن القائمين على البحث والتطوير لا يقومون بواجبهم على الوجه الأكمل أو أنهم يفتقدون القدرة على ذلك، ولكن معنى ذلك ببساطة هو أن الإنجازات العلمية الكبرى والتطويرات التقنية الثورية لها بطبيعتها عادة عدم التحول إلى أشياء تطبيقية ملموسة بالسرعة نفسها التى ينتظر أن تتم بها تلك العملية، فعلى الأقل هناك درجة ما من الإبطاء أو الوقت الحرج الذى يمر بين عملية التطوير ذاتها والمرحلة التطبيقية. وهناك وجهات نظر لها أهميتها واعتبارها ترى بأن فترة الابطاء صارت أطول مما كانت عليه – رغم وجود وجهات نظر أخرى مضادة – وذلك بسبب عدة عوامل أغلبها ليس تقنياً أو فنياً بالضرورة، ولكنه عائد إلى عدم نضج الأنظمة الاقتصادية والاجتماعية وبالتالى عدم استيعابها الكامل لكيفية التفاعل مع التطورات التكنولوجية الحديثة وسريعة التغير. وإذ أخذنا مثلاً على ذلك فسنطرح السؤال: من ذا الذى يمكنه أن يقول عن يقين وتأكد ما هى النتائج الاجتماعية المنتظرة لشبكة الانترنت على المدى الطويل؟ وهناك سبب آخر لهذا الإبطاء يرجع إلى الحجم الكبير المتوافر من التكنولوجيات الجديدة والذى تزايد خلال الفترة الأخيرة، ومن المنتظر أن يستمر فى التزايد فى المستقبل. إن النظم الصناعية والسوقية إضافة إلى تلك النظم الاجتماعية والتربوية وغيرها من البنيات الأساسية المهنية، صارت أقل سرعة فى قدرتها على هضم ذلك التراكم المتنامى من المعارف والإبتكارات عمّا كان عليه الحال فى السابق.

ففي القرون الماضية كان يمكن لأى أحد أن يعود إلى المعلمين والمدرسين القدامى أو المعاصرين ليستفيد من تجاربهم وخبراتهم وحكمتهم التى تراكمت عبر السنين، ويطلب منهم العون والمشورة فيما هو بصدده . أمّا اليوم فقد صار على الكثير من المدرسين والمدربين وأمثالهم أن يعملوا بجدية شديدة حتى يستطيعوا أن يحافظوا على أسبقية فى المعرفة والمعلومات بمقدار ساعة أو ساعتين عن باقى تلاميذهم (فقد صارت المعرفة متاحة للجميع وبأبسط الصور وفى أسرع وقت) وليس هذا بالقطع أمراً سيئاً بالنسبة لبعض النواحي، ولكن بالنسبة للجوانب الأخرى فإن مثل هذا الوضع يضيف قيوداً على كلا الطرفين (المعلمين والمتعلمين . . أو المدربين والمتدربين) إن هذا الوضع بالطبع لابد وأن يفضى إلى المزيد من تفتت التخصص والمزيد من الفروع المعرفية الدقيقة والمحددة فى كافة المجالات . وبالقطع فإنه من الصعب جداً التأقلم والتكيف مع مثل هذا التعليب الذى يغلق كل تخصص على نفسه ويقيم الحواجز المنيعة بين أنماط المعرفة والممارسة والتخصص المختلفة.

إن النظم الإقتصادية والصناعية وكذا الإجتماعية قد صارت أقل قدرة على الإلتحام والتداخل بسبب كونها قد هضمت واستوعبت الكثير من المعارف والخبرات والتكنولوجيات، وأنها لا تزال تتمدد وتتوسع بسرعة فى العديد من الاتجاهات والأبعاد، كما أنها تقف عند خط النهاية فى جنى ثمار الأجيال الجديدة من الإبتكارات والإختراعات التكنولوجية . ولذلك فإن هناك حالة آخذة فى النمو من عدم التطابق أو التوازن بين سرعة وكفاءة جمع المعلومات من جهة وبين القدرة أو الرغبة فى استخدام هذه المعلومات والاستفادة منها من جهة أخري.

لإعطاء مثالين فقط على هذه الحالة سنطرح مايلي :

أ - تتيح لنا تكنولوجيات التحليل الجينى المعاصرة فرصاً هائلة لإجراء الاختبارات والفحوص التى تكشف الأمراض الكامنة والساكنة التى قد تصيب الفرد فى مرحلة ما من حياته فى المستقبل. ولكن عامل النقص هنا ينصرف إلى عدم وجود علاج لمثل هذه الأمراض المنتظر حدوثها ومعنى ذلك أننا نعمل بشكل أساسى على توليد وتجميع معلومات لا يمكن إتخاذ إجراءات أو العمل بناءً عليها.

ب - إن هناك كماً لا نهائياً من المعلومات العلمية المهمة يتم جمعها فى الفضاء من خلال الأقمار الصناعية، ومع ذلك لا تخضع هذه الأجهزة الاستشعارية عن بُعد أو غيرها لمجرد الملاحظة أو المراجعة الفضولية من أى أحد (فضلا عن التقييم الدقيق الذى يجب أن يجرى لها ولما تنجزه من عمل) .. بل على العكس من ذلك، يجرى حشد كل هذه المعلومات وتخزينها فى الطوابق الأرضية لمراكز الأبحاث الفضائية ولا يستفيد منها أحد (بل وقد لا يعرف أحد عنها شيئاً).

وفى هذه الحالة يتم توليد وتجميع معلومات لا يرغب أحد فى التصرف بناءً عليها أو التحرك من خلالها. وعلى أى حال، فإن هذا الأمر يحدث باضطراد كبير فى معاهد ومؤسسات البحوث الأساسية والمختبرات العلمية البحتة أكثر من حدوثه فى مراكز البحث والتطوير الصناعية (رغم أن هذه المراكز قد لا يسمع عنها أحد أو لا يهتم بها أحد هى الأخرى) إن القتل التكنولوجى الكثيف عادة ما يبدأ فى المعمل ثم ينفجر الصراع فى أبعاد أخرى فيما بعد.

إننا على أرض الواقع، فلابد من الاعتراف بأننا نواجه بالفعل حملاً زائداً من المعلومات والبيانات، أو كما كان يقال من قبل: إن لدينا بيانات ومعلومات أكثر من اللازم ولكن ليس لدينا ما يكفى من المعرفة.

لنا هنا أن نشير إلى نقطة توضح جانباً من هذه المسألة فسنرجع إلى عدة عقود مضت لنجد أن الباحثين فى ذلك الوقت كان باستطاعتهم متابعة المقالات المنفردة التى تنشر فى المجلات المهمة فى تخصصهم. أما بعد أن تزايد عدد المطبوعات فى كل مجالات المعرفة، فقد صارت عادة القراءة لدى الباحثين لا تتعدى الملخصات والعروض الموجزة فى المجالات البحثية الأضيق والأكثر تخصصاً.

بل إن مثل هذا الوضع الجديد صار ينظر إليه فيما بعد على أنه يستهلك الكثير من الوقت لذلك أصبح من السهل أن نلاحظ أن هناك اتجاهاً متزايداً لمجرد استعراض أو مسح عناوين المطبوعات الجديدة أو متابعة مجلة أو اثنين على الأكثر وربما أصبحت خدمات شبكات المعلومات المباشرة التى تستمد مادتها من بنوك معلومات ضخمة أو ما يسمى فى بعض الأحيان. بمحركات البحث Search Engines والتى تتمثل بالأساس فى أجهزة البرمجيات التى تسمح بالوصول إلى المعلومات باستخدام التكنولوجيا الفائقة التقنية هى الخطوة القادمة فى مجال تقليص الاطلاع البحثى إلى مجرد حصر مجموعات من العناوين المحددة والمرتبطة بمجالات عمل أو بحث ضيقة ومختارة بعناية

كود	البيان	كود	البيان
١	**تدريب وتنمية بشرية**	٢-٥	القاموس الحديث .. المصطلحات الإدارية
١-١	دليل الإدارة للتدريب والتنمية	٢-٦	الإدارة الحديثة
١-٢	**موسوعة التدريب : (أربعة أجزاء)**	٢-٧	ثورة في عالم الإدارة
١-٢-١	الأصول والمبادئ العلمية للتدريب	٢-٨	مبادئ الإدارة .. أسس ومفاهيم
١-٢-٢	العملية التدريبية	٢-٩	إستراتيجية الإدارة العليا
١-٢-٣	كيف تصبح مدربا فعالاً؟	٢-١٠	الإدارة الاستراتيجية لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين
١-٢-٤	تقييم التدريب	٢-١١	الإدارة الإستراتيجية
١-٢-٤	تقييم التدريب + CD	٢-١٢	الإدارة فى دول النمور الأسيوية
١-٣	إستراتيجيات الإستثمار البشري	٢-١٣	حل المشكلات وإتخاذ القرارات
١-٤	آفاق جديدة .. التدريب	٢-١٤	إدارة المنشآت العامة
١-٥	تقويم الأداء	٢-١٥	كيف تدير مشروعاً صغيراً
١-٦	تحويل التدريب	٢-١٦	ماذا يعرف الإقتصاديون عن التسعينات ؟
١-٧	الدليل العلمى لتوظيف وإدارة الأفراد	٢-١٨	التفكير عند أئمة الفكر الإسلامى
١-٨	المستشار .. منهج المتكامل لتطوير الأداء	٢-١٧	التحالفات الاستراتيجية من المنافسة إلى التعاون
٢	**إدارة وتنظيم**	٢-١٩	صديقي المدير والتفويض
٢-١	إدارة الأداء		
٢-٢	الإدارة (٣ أجزاء)		
٢-٣	الإدارة للمستقبل		
٢-٤	الإدارة الأصول والجذور		

كود	البيان	كود	البيان
٢٠-٢	**٥٠ كتابا في الإدارة صنعت فكر القادة ورجال الأعمال** (جزئين)	٦ ٣	ضغط العمل .. طريقك للنجاح
٢٠-٢-١	ج١ _ التطوير التنظيمي	٧-٣	صديقي المدير وتنظيم الوقت
٢٠-٢-٢	ج٢ _ التنمية البشرية	٨-٣	القيادة ومدير الدقيقة الواحدة
٢١-٢	التغيير .. أدوات تحويل الأفكار إلى نتائج	٩-٣	إدارة العقل
٢٢-٢	**السكرتارية** .. (جزئين)	١٠-٣	القيم التنظيمية
٢٢-٢-١	ج١ _مهارات تنظيم وإدارة العمل	١١-٣	ثقافة تنظيم العمل
٢٢-٢-٢	ج٢ _ مهارات التعامل مع الاخرين	١٢-٣	دليل صحة المديرين
٢٣-٢	الإبداع البيئي	١٣-٣	المسارات الأربعة للتفوق
٢٤-٢	كيف تذهب إلى العمل وتعود .. بلا إجهاد	١٤-٣	٣٦٥خطوة للنجاح
٣	**قيادة وسلوك إداري**	١٥-٣	أفكار عظيمة في الإدارة
١-٣	الإلتزام واستراتيجية اتخاذ القرار	١٦-٣	الأسئلة الذكية للمديرين الناجحين
٢-٣	إدارة الوقت للمبتدئين	١٧-٣	التخطيط لمواجهة الأزمات
٣-٣	إدارة الوقت	١٨-٣	إدارة الأزمات
٤-٣	تنفيذ فكرة مدير الدقيقة الواحدة	١٩-٣	التفكير الإستراتيجي
٥-٣	ما لم يدرس حتى الآن في جامعة هارفارد	٢٠-٣	هندسة التغيير
		٢١-٣	المدير لأول مرة
		٢٢-٣	١٪ قمة الأداء
		٢٣-٣	التفكير الإيجابي
		٢٤-٣	ماذا تسأل عندما لا تعرف ماذا تقول
		٢٥-٣	لا تهتم بصغائر الأمور فكل الأمور صغائر
		٢٦-٣	لا تهتم بصغائر الأمور في العمل

كود	البيان
٣-٢٧	قوة الكلمة
٣-٢٨	حرب الإبداع
٣-٢٩	١٠٠ طريقة لحل المشكلات الإدارية
٤	**الجودة الشاملة والتميز**
٤-١	**مجموعة الجودة الشاملة ثلاثة أجزاء :**
٤-١-١	التغيير الثقافي : الأساس الصحيح لإدارة الجودة الشاملة الناجحة
٤-١-٢	تطبيق إدارة الجودة الشاملة
٤-١-٣	أدوات الجودة الشاملة
٤-٢	فن الإدارة اليابانية ـ حلقات الجودة
٤-٣	حلقات الجودة
٤-٤	فن الإدارة اليابانية
٤-٥	تطبيق إدارة الجودة الشاملة
٤-٦	مدير الجودة الشاملة
٤-٧	الدليل الصناعي إلي أيزو ٩٠٠٠
٤-٨	تخطيط ومراقبة الإنتاج
٤-٩	التميز .. الموهبة والقيادة
٤-١٠	أسرار قادة التميز
٤-١١	البحث عن الإمتياز

كود	البيان
٥	**التسويق والبيع**
٥-١	كيف تجذب عميلا دائما
٥-٢	التسويق فى ظل عدم وجود نظام معلومات
٥-٣	مدير المبيعات الفعال
٥-٤	إتجاهات جديدة في التسويق
٥-٥	التسويق الفعال .. الأساليب والتطبيق
٥-٦	التسويق في ظل الركود
٥-٧	٥٠ طريقة للاحتفاظ بالعملاء
٥-٨	الإدارة بالعملاء
٥-٩	زبائن مدى الحياة
٥-١٠	بياع الدقيقة الواحدة
٥-١١	كيف تتقن فن البيع ؟
٥-١٢	بلاحدود إتقان مهارات البيع والتسويق
٥-١٣	خدمة العملاء للمبتدئين
٥-١٤	البيع للمبتدئين
٥-١٥	جودة خدمة العميل
٥-١٦	إرضاء العميل
٥-١٧	التسويق المصرفي
٥-١٨	تسويق الخدمات المصرفية
٦	**التفاوض**
٦-١	نحو التآلف والإتفاق

كود	البيان
٦-٢	فن التفاوض
٦-٣	المساومة عبر الحدود
٦-٤	ديناميكية التفاوض الفعال
٦-٥	كيف تنجح في صنع الصفقات؟
٧	**الإدارة المالية والمصرفية**
٧-١	البنوك الإسلامية
٧-٢	الديون المتعثرة
٧-٣	كيف تتعلم البورصة فى ٢٤ ساعة
٧-٤	كيف تقرأ ميزانية
٧-٥	الرقابة المصرفية على المصارف الإسلامية
٧-٦	أصول المصرفية الإسلامية
٨	**نظم المعلومات والحاسب الآلي**
٨-١	ترقية وإصلاح أجهزة الكمبيوتر للمبتدئين
٨-٢	علم نفس فوتو شوب ٤
٨-٣	أكسيس ٩٧ لويندوز للمبتدئين
٨-٤	أساسيات الأوتوكاد ١٤
٨-٥	الإنترنت للمبتدئين
٨-٦	الكمبيوتر للمبتدئين

كود	البيان
٨-٧	تنظيم وإدارة مراكز المعلومات
٨-٨	اكسيل ٩٧ لويندز للمبتدئين
٨-٩	رحلة إلى عالم الإنترنت
٨-١٠	الإنترنت ١×٦
٨-١١	ويندوز ٩٥ للمبتدئين
٨-١٢	وورد ٩٧ لويندز للمبتدئين
٨-١٣	علم نفسك الكمبيوتر في ١٠ دقائق
٨-١٤	علم نفسك أوت لوك ٢٠٠٠ في ١٠ دقائق
٨-١٥	علم نفسك فرونت بيج ٢٠٠٠ في ١٠ دقائق
٨-١٥	علم نفسك الإنترنت في ١٠ دقائق
٩-	**سلسلة العمل بذكاء**
٩-١	كيف تصبح مفاوضاً ناجحاً
٩-٢	المدير الجديد الناجح
٩-٣	بناء فريق عمل ناجح
٩-٤	أساسيات إدارة الوقت
٩-٥	أساسيات إدارة الجودة الشاملة
٩-٦	العمل مع ذوي الطباع الصعبة
٩-٧	إدارة الضغوط من أجل النجاح

كود	البيان	كود	البيان
٩-٨	كيف تهتم بموظفيك وتحفزهم	١٠-٢-٣	القيادة المشكلات والأدوات
٩-٩	قوة الاعتزاز بالنفس	١٠-٢-٤	خصخصة الإدارة والتفكير
٩-١٠	تسوية الخلافات في العمل	١٠-٢-٦	دبلوماسية التعامل للقيادات العليا
٩-١١	فن إجراء المقابلات الشخصية	١٠-٢-٧	أخلاقيات وقيم القائد الإداري
٩-١٢	أين ستكون غدا ؟	١٠-٢-٨	تنمية الفكر الإبداعي للقيادات الإدارية
٩-١٣	فن إدارة الاختلاف	١٠-٢-٩	المهارات التخصصية للقائد الفعال
٩-١٤	العادات السبع	**١٠-٣**	**منهج المهارات الإشرافية**
١٠-	**المناهج المتكاملة :**	١٠-٣-١	الأداء المتكامل للمدراء
١٠-١	**منهج الإدارة العليا**	١٠-٣-٢	الإدارة بالأهداف وقياس النتائج
١٠-١-١	التخطيط الإستراتيجي لأعضاء الإدارة العليا	١٠-٣-٣	الأساليب الحديثة في التفكير الإداري
١٠-١-٢	التخطيط الإستراتيجي والتفكير الإبداعي	١٠-٣-٤	الدافعية وحوافز العمل
١٠-١-٣	التفكير الإبداعي وقرارات الإدارة العليا	١٠-٣-٥	مواجهة ضغوط العمل
١٠-١-٤	كيف تفكر إيجابيا ؟	١٠-٣-٦	المهارات الإدارية ومهارات التعامل مع الآخرين
١٠-١-٥	مجالات تقييم الأداء الفعال	١٠-٣-٧	تنمية المهارات الإشرافية والإدارية
١٠-١-٦	كيف تفكر استراتيجياً ؟	١٠-٣-٨	المهارات القيادية
١٠-٢	**منهج المهارات القيادية**		
١٠-٢-١	المهارات الإدارية للإدارة التنفيذية		
١٠-٢-٢	القيادة المشكلات والأدوات		

كود	البيان
١٠-٤	**منهج المهارات الإدارية**
١٠-٤-١	إدارة الوقت
١٠-٤-٢	إعداد وكتابة التقارير
١٠-٤-٣	التخطيط والمتابعة
١٠-٤-٤	الإدارة لفرق العمل
١٠-٤-٥	تجارب الإبداع والجودة
١٠-٤-٦	تطوير أداء وحدات الأعمال الاستراتيجية
١٠-٤-٧	تفويض السلطة
١٠-٤-٨	الإدارة المالية لغير الماليين
١٠-٤-٩	إعداد التقارير وإدارة الاجتماعات
١٠-٥	**منهج المدير الفعال**
١٠-٥-١	التأهيل لشغل مناصب إدارية أعلى
١٠-٥-٢	الأداء المتميز للمدير
١٠-٥-٣	تحليل المشكلات واتخاذ القرارات
١٠-٥-٤	إعداد خطط العمل وتحويل الأفكار إلي برامج عمل
١٠-٥-٥	فن إدارة الأزمات والصراعات
١٠-٥-٦	الأداء البشري الفعال
١٠-٥-٧	تطوير المنظمات

كود	البيان
١٠-٥-٨	إدارة التغيير والتطوير
١٠-٦	**منهج المهارات السلوكية**
١٠-٦-١	مهارات الاتصال والعلاقات مع الآخرين
١٠-٦-٢	مهارات التعامل مع الجمهور
١٠-٦-٣	فن الاتفاق مع الآخرين
١٠-٦-٤	تقديم وتهيئة المعينين الجدد
١٠-٦-٥	مهارات التقديم والعرض
١٠-٧	**منهج النظم والأساليب**
١٠-٧-١	نظم وأساليب العمل
١٠-٧-٢	نظم تقييم الأداء
١٠-٧-٣	نظم الحفظ والاسترجاع
١٠-٧-٤	نظم المعلومات وقواعد البيانات
١٠-٧-٥	نظم الأجور والعوائد
١٠-٧-٦	تطبيقات الحاسب الآلي للإدارة التنفيذية
١٠-٨	**منهج مهارات التدريب**
١٠-٨-١	إدارة المراكز التدريبية
١٠-٨-٢	التخطيط للتدريب وأساليب تحديد الإحتياجات التدريبية
١٠-٨-٣	تخطيط وإدارة النشاط التدريبي

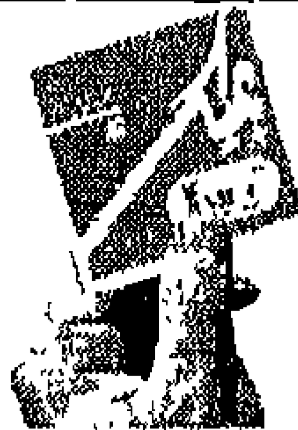
كود	البيان
١٠-٨-٥	تقييم العملية التدريبية
١٠-٨-٦	المدرب الفعال
١٠-٩	**منهج تنمية الموارد البشرية والأفراد**
١٠-٩-١	تقييم أداء المرءوسين وتحفيزهم
١٠-٩-٢	تخطيط المسار الوظيفي والتنمية الذاتية
١٠-٩-٣	تنمية القوى العاملة وسياسات النمو الوظيفي
١٠-٩-٤	دراسات الوصف الوظيفي وإعداد الأدلة التنظيمية
١٠-٩-٥	تخطيط وتنمية الموارد في المؤسسات
١٠-٩-٦	أساليب إحداث التغيير والتطوير التنظيمي
١٠-١٠	**منهج السكرتارية**
١٠-١٠-١	المفاهيم الأساسية لأعمال ووظائف السكرتارية .
١٠-١٠-٢	الاستقبال والعلاقات العامة
١٠-١٠-٣	معالجة المكالمات الهاتفية
١٠-١٠-٤	تنظيم الوقت والاجتماعات
١٠-١٠-٥	تنظيم وتنسيق المكاتب
١٠-١٠-٦	نظم الحفظ والاسترجاع
١٠-١٠-٧	الاتصال الفعال
١٠-١٠-٨	الاتصالات التحريرية

كود	البيان
١٠-١٠-٩	البريد الصادر والوارد
١٠-١٠-١٠	التعامل مع الرؤساء
١٠-١١	**منهج مهارات التسويق والبيع**
١٠-١١-١	إعداد بحوث التسويق
١٠-١١-٢	وضع الإستراتيجية التسويقية
١٠-١١-٣	الاحتفاظ بالعملاء للأبد
١٠-١١-٤	طرق وأساليب البيع المتقدمة
١٠-١١-٥	مهارات التعامل مع الجمهور
١٠-١١-٦	بحوث التسويق ودراسة المستهلك
١٠-١١-٧	العناية بالعميل
١٠-١١-٨	التسويق
١٠-١٢	**منهج المهارات المالية والمحاسبية**
١٠-١٢-١	**منهج المهارات المالية والمحاسبية الأساسية**
١٠-١٢-١-١	تقييم الأداء المالي والإداري للمشروعات
١٠-١٢-١-٢	تنمية مهارات مدير الشئون المالية والإدارية
١٠-١٢-١-٣	التخطيط المالي وإعداد الموازنات
١٠-١٢-١-٤	التخطيط والرقابة المالية
١٠-١٢-١-٥	النظم المحاسبية والتحليل المالي للمديرين

كود	البيان
١٠-١٢-١-٦	دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات
١٠-١٢-٢	**منهج المهارات المالية والمحاسبية المتقدمة**
١٠-١٢-٢-١	التحليل المالي وترشيد قدرات الاستثمار
١٠-١٢-٢-٢	المهارات التخصصية للمدير المالي
١٠-١٢-٢-٣	محاسبة التكاليف وترشيد الإنفاق
١٠-١٢-٢-٤	الرقابة المالية والتدقيق الداخلي
١٠-١٢-٢-٥	دراسات الجدوى للمشروعات الجديدة والتوسعات
١٠-١٢-٢-٦	اتخاذ القرارات المالية للإدارة العليا
١٠-١٢-٣	**منهج المهارات المالية والمحاسبية المتخصصة**
١٠-١٢-٣-١	ممارسة الأعمال المصرفية (حشد الموارد والمدخرات)
١٠-١٢-٣-٢	المفاهيم الحديثة لإدارة البنوك
١٠-١٢-٣-٣	البورصات المالية وتكوين محافظ الاستثمار
١٠-١٢-٣-٤	إستراتيجيات الاستثمار وإدارة الأموال
١٠-١٢-٣-٥	مفاهيم وأسس الاستثمار الفعال
١٠-١٢-٣-٦	محاسبة التكاليف النفطية
١٠-١٣	**منهج المهارات التخصصية**
١٠-١٣-١	إدارة الصيانة وتشغيل المرافق
١٠-١٣-٢	المشتريات والمخازن
١٠-١٣-٣	مهارات التفاوض وإتمام التعاقد
١٠-١٣-٤	إدارة العقود
١٠-١٣-٥	المرأة المديرة
١٠-١٣-٦	مسئولي الأمن أساسي
١٠-١٣-٧	مسئولي الأمن متقدم
١٠-١٣-٨	السلامة والصحة المهنية
١٠-١٣-٩	إدارة الجودة الشاملة
١٠-١٣-١٠	مهارات البحث وإعداد التقارير المتخصصة
١٠-١٣-١١	مراحل إعداد وترسية المناقصات
١٠-١٣-١٢	العلاقات العامة والإعلام
١٠-١٣-١٣	الإدارة لغير الإداريين
١٠-١٣-١٤	تنمية مهارات السكرتارية التنفيذية
١١	**الأفلام التدريبية** :
١١	**أفلام إنتاج بميك** :

كود	البيان	كود	البيان
١١-١	المسئولية	١١-١٦	أنماط البشر
١١-٢	المصيدة	١١-١٧	دع الجودة تتحقق
١١-٣	سالم البحر	١١-١٨	إدارة الصراع
١١-٤	التقديم والعرض	١١-١٩	٥٠ طريقة للاحتفاظ بالعملاء
١١	**أفلام مترجمة :**	١١-٢٠	كفاءة المجموعات
١١-٥	إستراتيجية التنمية الذاتية	١١-٢١	إدارة التعلم
١١-٦	المنافسة بالوقت (ج ١ _ الوصول إلي القمة)	١١-٢٢	معايير المفاضلة لتحقيق التحسن المستمر
١١-٧	المنافسة بالوقت (ج٢ _ ما وراء الكواليس)	١١-٢٣	دقائق الجودة
١١-٨	المنافسة بالوقت (ج٣ _ التحدي المستمر)	١١-٢٤	إستراتيجيات زيادة التقدير الذاتي
١١-٩	معايير المفاضلة مقارنة بالآخرين	١١-٢٥	إعداد القوي البشرية لأداء الخدمة المتميزة
١١-١٠	معايير المفاضلة كعملية محورية	١١-٢٦	الاستماع إلي العميل
١١-١١	التفاوض	١١-٢٧	الإحتفاظ بالعميل مدي الحياه
١١-١٢	كيف تقدم عروضا ناجحة ؟	١١-٢٨	الإستماع لشكاوي العملاء
١١-١٣	علاقات خدمة العملاء	١١-٢٩	أهمية رضاء العميل
١١-١٤	ركائز التميز في خدمة العملاء	١١-٣٠	الاختلافات والفروق الفردية بين البشر
١١-١٥	التحسن المستمر		

لمزيد من المعلومات يرجى الإتصال :
مركز الخبرات المهنية للإدارة
٢٣ شارع عامر - ميدان المساحة - الدقي - جمهورية مصر العربية
ص.ب : ٣٣٨ الأورمان رمز بريدي ١٢٦١٢
هاتف / فاكس : ٣٣٦٧٩٦٠ - ٧٦١٠٣٩٨ ٢٠٢+



كما يمكنكم زيارتنا على شبكة الإنترنت للإطلاع على كافة الأنشطة التدريبية التى تنفذها بميك على العنوان التالى :
Web Site: www.pmec.com
E-mail: info@pmec.com

لغـــة واحـــــدة

حـــرب الإبـــداع فن الإدارة بالأفكــار



الإشراف العلمي...
د. عبد الرحمن توفيق

- ☐ دكتوراه إدارة الأعمال عام ١٩٨٥م.
- ☐ رئيس مجلس إدارة مركز الخبرات المهنية للإدارة «بميك».
- ☐ رئيس جمعية التدريب والتنمية.
- ☐ رئيس تحرير مجلة التدريب والتنمية.
- ☐ مؤلف موسوعة التدريب والتنمية البشرية.
- ☐ أمين عام المؤتمر السنوى العام للتدريب بالوطن العربي.

هذا الكتاب

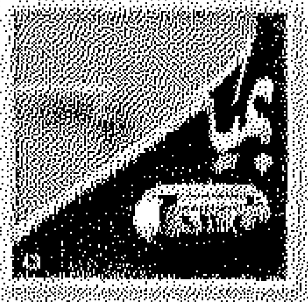
• هل تستطيع أن تتصور علاقة واضحة المعالم بين الحرب والإبداع .. وما هو مجالها .. وكيف يمكن أن تصل حدة المنافسة فيها إلى درجة وصفها بقسوة الحرب وبشاعة المعارك.

• وربما يزداد الغموض أكثر حينما تشرع مؤسسة نشر متخصصة فى مجال التدريب والإدارة والتنمية البشرية (بميك) فى إصدار وتقديم هذا الكتاب .. فيتسع القاسم المشترك ليشمل الإبتكار والبحث والتنمية الصناعية والإدارة !! ولكن يمكن أن تتعرف على ذلك كله عندما ندرك أن موضوع هذا الكتاب يتركز على الدور الفعلى لأنشطة البحث الصناعى والتنمية بهدف أبتكار الشركات وتطويرها لمنتجات جديدة.

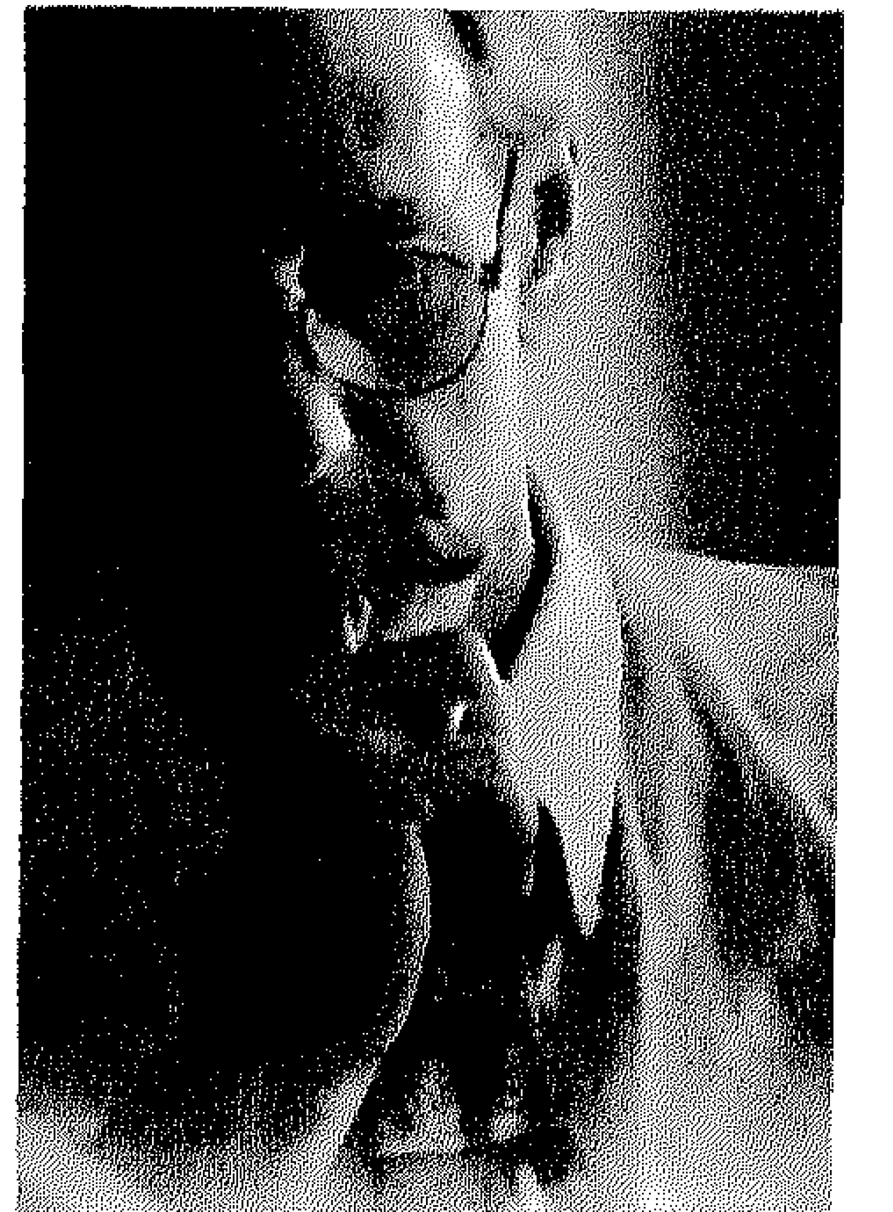
• إن معظم جهود الشركات فى مجال البحث الصناعى ترجع إلى الرغبة الشديدة فى مواكبة المنافسة الجارية بسرعة فائقة على مواقع الريادة التكنولوجية، وردود الفعل المفاجئة والعاجلة بين المنافسين، وتوقع أنهيار درجة تقبل العملاء للمبتكرات الجديدة .. ويؤدى ذلك كله إلى الزيادة الصاروخية فى مجال البحث والتنمية.

• يشير الكتاب هنا إلى أوجه التشابه المتعددة بين سباق البحث الصناعى وسباقات التسليح العسكرى أثناء الحروب .. وذلك لأسباب كثيرة .. أهمها أن حرب التسليح وسباق البحث الصناعى يشتركان فى تفضيل أستراتيجية الهجوم بدلا من الدفاع .. وبما أن جميع أطراف البحث الصناعى والتكنولوجى تتصرف على هذا النحو .. فهل يحقق أى طرف منهم ميزة واضحة على الآخرين .. للإجابة على هذا السؤال .. إقرأ هذا الكتاب ..

الناشــــر







٢٣ شارع عامر - ميدان المساحة الدقى - جيزة - جمهورية مصر العربية رمز بريدى ١٢٣١١ صندوق البريد: ٣٣٨ الأورمان
هاتف/فاكس: ٧٩٦٠ ٣٣٦ (٢٠٢) ● ٠٣٩٨ ٧٦١ (٢٠٢) ● ٠٣١٧ ٧٦١ (٢٠٢) البريد الإلكترونى E-mail: info@pmec.com
موقعنا على الإنترنت: www.pmec.com